

Harbo skola dagvattenutredning



Uppsala 20211021

Harbo skola dagvattenutredning

Datum	20211021
Uppdragsnummer	1320056691
Utgåva/Status	Sluthandling

Matilda Wistrand
Uppdragsledare

Yvonne Trinh
Alma Borg Berggren
Handläggare

Susanna Ciuk Karlsson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320056691 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Arbete med detaljplaneändring pågår just nu på delar av fastigheten Harbo-Smedsbo 1:9, belägen i Harbo, Heby kommun. Syftet med ändringen av gällande detaljplan är att möjliggöra för tillbyggnad av Harbo skola och byggnation av en ny förskola i anslutning till skolan.

Planområdet ligger inom Heby kommuns verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten. Enligt riktlinjerna ska dimensionering av dagvattensystemet utgå från Svenskt vattens P110 vid om- eller nybyggnation.

Recipienten Tämnrån-Harboån är klassad enligt miljökvalitetsnormer (MKN). Vattenförekomsten har måttlig ekologisk status på grund av belastning av näringsämnen och uppnår ej god kemisk status.

I samband med planerad nybyggnation förväntas dagvattenflödena från området att öka. Detta till följd av att andelen hårdgjorda ytor ökar samt med hänsyn till inräknad klimatfaktor. För att inte öka flödena i samband med exploatering av området behöver totalt 60 m³ fördröjas inom fastigheten. Föroreningar genereras främst från parkeringsytor och dagvatten från dessa ytor rekommenderas genomgå reningssteg innan anslutning till ledningsnätet.

Dagvatten från norra takytor hos de nya byggnaderna för skolan föreslås avledas till en infiltrationsanläggning i den norra delen för fördröjning. Dagvattenbrunnar föreslås anläggas intill de nya byggnaderna i norr för avledning av dagvatten vid tillfällen med större regn än dimensionerande. Dagvatten från nya byggnader i söder för skolan och den nya förskolebyggnaden föreslås avledas till grönytor i anslutning till byggnaderna för fördröjning av dagvatten. Dagvatten från förskolegården föreslås avledas till grönytor för fördröjning inom gården. Parkeringen i sydöst föreslås avvattnas till en planteringsyta för rening och fördröjning söder om parkeringen. Hårdgjorda ytor i öster och parkeringsytan i sydöst föreslås avvattnas till ett dike för rening och fördröjning i anslutning till parkeringsytan. Dagvatten från tillfartsvägen föreslås avledas till ett dike för rening och fördröjning i söder. Fotbolls- och basketplanen samt hårdgjorda ytor i öster föreslås avvattnas till en infiltrationsanläggning för fördröjning.

Föroreningsberäkningarna indikerar en minskning av föroreningar efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder. Detta innebär att status i vattenförekomsten Tämnrån-Harboån inte försämras i och med exploateringen.

Befintliga rinnstråk ska upprätthållas eller ledas om i samband med höjdsättning av marken. Vid byggnation av ny förskola rekommenderas att marken i anslutning till förskolan lutar bort från fasaden för att minimera eventuella översvämningrisker. Vid framtida utformning av fastigheten är det viktigt att bevara skyfallsytan söder om planområdet eller reservera yta på annan plats inom fastigheten där skyfallsvolymer från fotbollsplanen kan kvarhållas innan vidare avledning av vattnet.

Innehållsförteckning

1.1	Uppdragsbeskrivning.....	3
1.2	Underlag och referenser	3
2.	Förutsättningar	4
2.1	Vattendirektivet och miljö kvalitetsnormer.....	4
2.2	Dagvattenhantering inom Heby kommun.....	4
2.3	Antaganden och förutsättningar inom projektet	4
3.	Befintliga förhållanden	4
3.1	Områdesbeskrivning	4
3.2	Vattenskyddsområde	5
3.3	Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi.....	5
3.4	Befintlig avvattning och ledningar	6
3.5	Översiktlig lågpunktskartering	9
3.5.1	Resultat lågpunktskartering.....	10
3.6	Recipientbeskrivning	11
3.6.1	Ytvattenförekomst	11
3.6.2	Grundvattenförekomst	13
4.	Framtida förhållanden	13
5.	Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym	14
5.1	Markanvändning.....	14
5.2	Dagvattenflöden.....	15
5.3	Erfordrad fördröjningsvolym.....	16
6.	Föroreningsberäkningar	16
6.1	Metod.....	16
6.1.1	Osäkerheter i StormTac.....	17
6.2	Resultat.....	17
7.	Föreslagna åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering	20
7.1	Dagvattenhantering	20
7.2	Skyfallshantering.....	23
8.	Slutsats.....	25
9.	Rekommendationer på fortsatt arbete.....	27

Bilaga

Avvattningsplan Harbo skola

Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivningf

Dagvattenutredningen omfattar:

- ## 1.2 Underlag och referenser

- 3 av 28

2. Förutsättningar

2.1 Vattendirektivet och miljö kvalitetsnormer

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga medlemsländers vattenförekomster (Vattenmyndigheterna, u. å.a). Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen på vattenförekomsterna i Sverige inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på (Vattenmyndigheterna, u. å.b). Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljö kvalitetsnormer får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

2.2 Dagvattenhantering inom Heby kommun

Enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten (2017-02-23) är syftet bland annat att förbättra statusen i vattenförekomsterna samt att skydda grundvattnet. Målet för dagvattenhanteringen i kommunen lyder enligt följande:

- *Bibehålla eller efterlikna den naturliga vattenbalansen i naturen.*
- *Minska mängden föroreningar i dagvattnet.*
- *Minska mängden föroreningar i dagvattnet som når recipienten.*
- *Använda dagvattnet som en resurs i samhället.*
- *Minska och förebygga skador och översvämningar till följd av skyfall.*

Enligt riktlinjerna ska dimensionering av dagvattensystemet utgå från Svenskt vattens P110 vid om- eller nybyggnation.

2.3 Antaganden och förutsättningar inom projektet

- Denna utredning utgår från befintliga marknivåer.
- Planområdet utgörs av ca 2,1 ha varav naturmarken som planeras bevaras utgörs av ca 0,48 ha. I beräkningar har markanvändning för naturmarken inte tagits med.
- Framtagna fördröjningsvolymerna avser om- och nybyggnation. Takdagvatten från befintlig skolbyggnad som behålls antas avvattnas som det gör idag.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Harbo-Smedsbo 1:9 ägs av Hebyfastigheter AB och är belägen i Harbo, Heby kommun. Fastigheten avgränsas av Kristinelundsvägen i norr och Sankt Birgittas väg i öst. Omkringliggande områden utgörs av villa- och radhusområden, flerbostadshus, åkermark och mindre skogspartier (Figur 1).



Figur 1. Fastighet Harbo-Smedsbo 1:9 markerad med röd linje. Område markerad med blå linje ingår inte i denna utredning.

Endast delar av fastigheten omfattas av detaljplaneändringen motsvarande ca 2,1 ha, detta område kallas fortsättningsvis för utredningsområde. Resterande delar av fastigheten (ca 0,54 ha) omfattas av en annan detaljplan, DP 297 del av Viby 3:4. På området finns befintlig skola (Harbo skola) och tillhörande skolgård med grusplan i söder och ett skogsområde i väster.

3.2

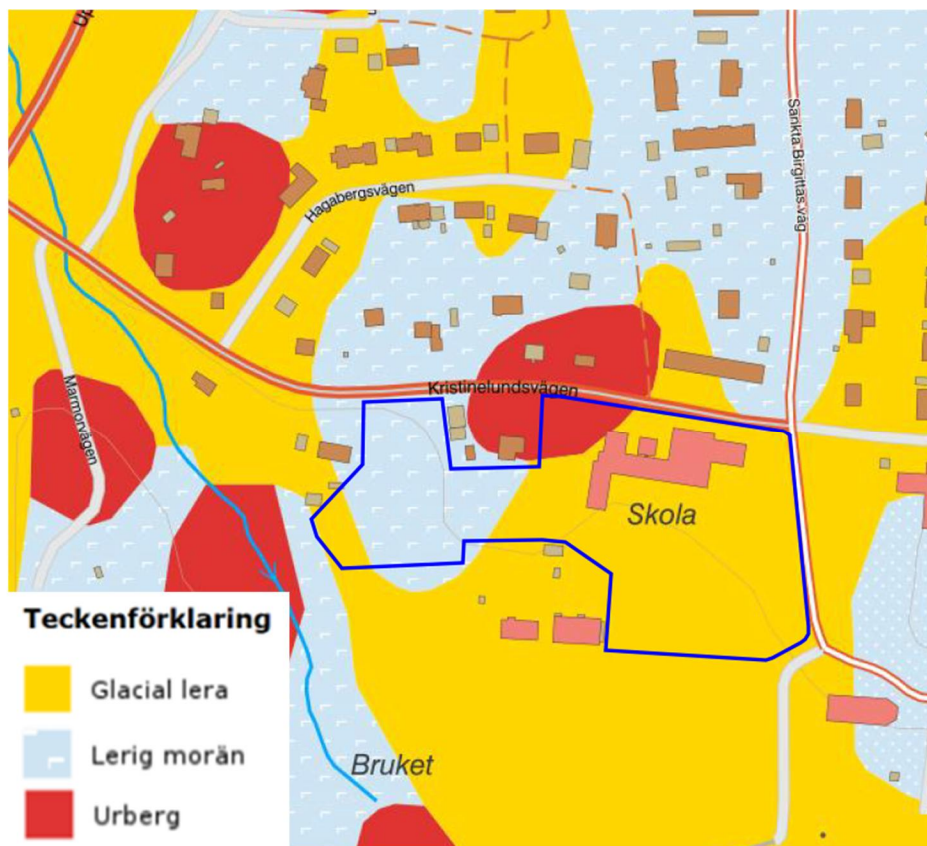
Vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom ett vattenskyddsområde, vilket innebär att inga särskilda skyddsföreskrifter behöver tas hänsyn till.

3.3

Geologi, geotekniska förhållanden och hydrologi

Enligt SGU:s jordartskarta (2021) utgörs marken av glacial lera, lerig morän och urberg (Figur 2).

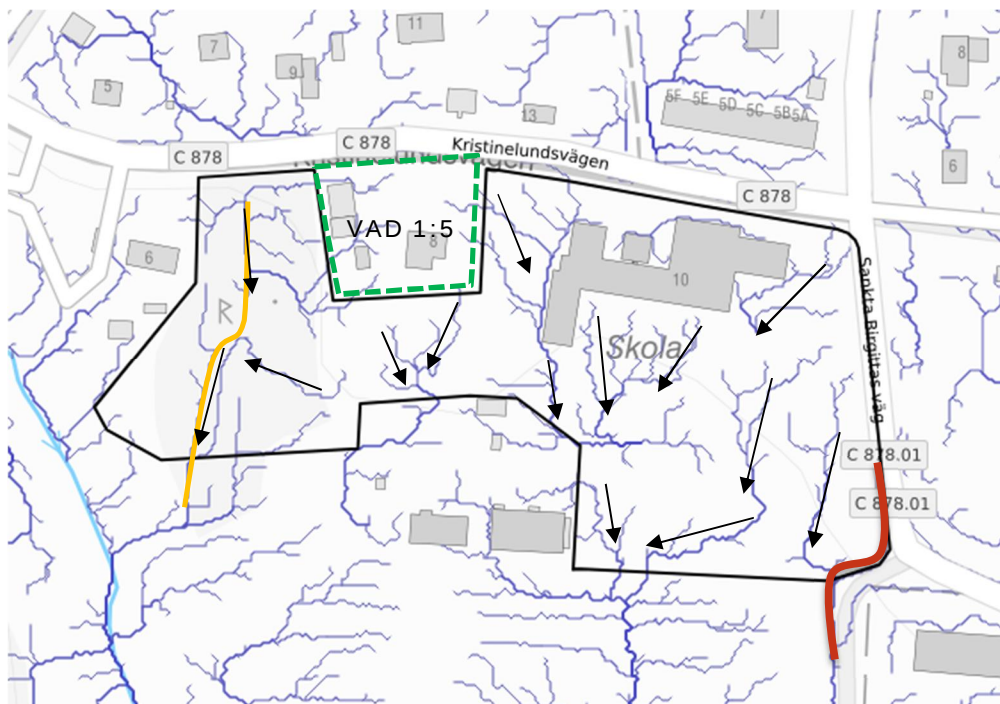


Figur 2. Jordartskarta över området (SGU, 2021). Planområdets ungefärliga placering markeras med blå linje.

3.4 Befintlig avvattnings och ledningar

Området lutar svagt söderut från Kristinelundsvägen i norr (Figur 3). Västra delen av området med skogsparti avrinner i sydvästlig riktning. Östra delen avleds till dike i söder. Förutom fastigheten Vad 1:5 (0,25 ha) avrinner inga områden in till fastigheten. Kristinelundsvägen fungerar avskärande eftersom vägsträckan utgör en höjdrygg. Det förekommer också kantsten längs trottoaren på den södra sidan av vägen, vilket effektivt hindrar yttlig avrinning från vägen till utredningsområdet. Dagvatten från Kristinelundsvägen avrinner istället till bostadsområdet på vägens norra sida, som är låglänt.

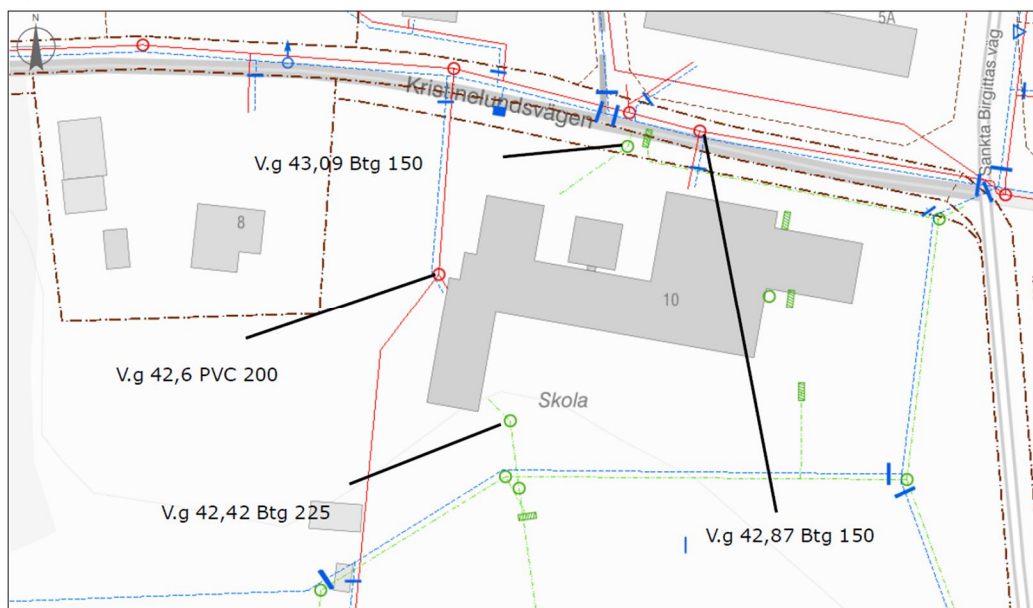
Det finns ett dike längs med fastighetsgränsen i söder, se röd markering i Figur 3. Inom skogsområdet i väster finns en befintlig bäck, se orange markering i Figur 3.



Figur 3. Ytlig avrinning för området utifrån befintliga markhöjder. Avrinningsriktning markeras med svarta pilar. Utredningsgräns markerad i svart linje. Befintligt dike längs med fastighetsgräns markeras med röd linje. Befintlig bäck finns inom skogsområdet i väster, se orange linje. Fastigheten VAD 1:5 inom grön-streckat område (Scalگو Live, 2021).

Ledningar för dagvatten, spillvatten och vatten finns inom fastigheten, se Figur 4 (Bosell, mejlkontakt 20210917). Skolan är ansluten till spillvatten och vatten i två anslutningspunkter. Dessa ledningar är anslutna till kommunalt ledningsnät i Kristinelundsvägen.

Dagvatten från befintlig skolbyggnad är ansluten till dagvattenledning via stuprör. På området finns också dagvattenbrunnar som antas vara ansluten till dagvattenledningen. Dagvattenledningen har utlopp i Tämnrån – Harboån i söder (Figur 5). På området finns också ett u-område med kommunala VA-ledningar varav delar av dagvattenledningen ingår i detta u-område. U-området planeras flyttas. I den södra delen av utredningsområdet ligger vattengångsnivåer för dagvattenledningen ca 1,7-2,3 m under befintlig mark.



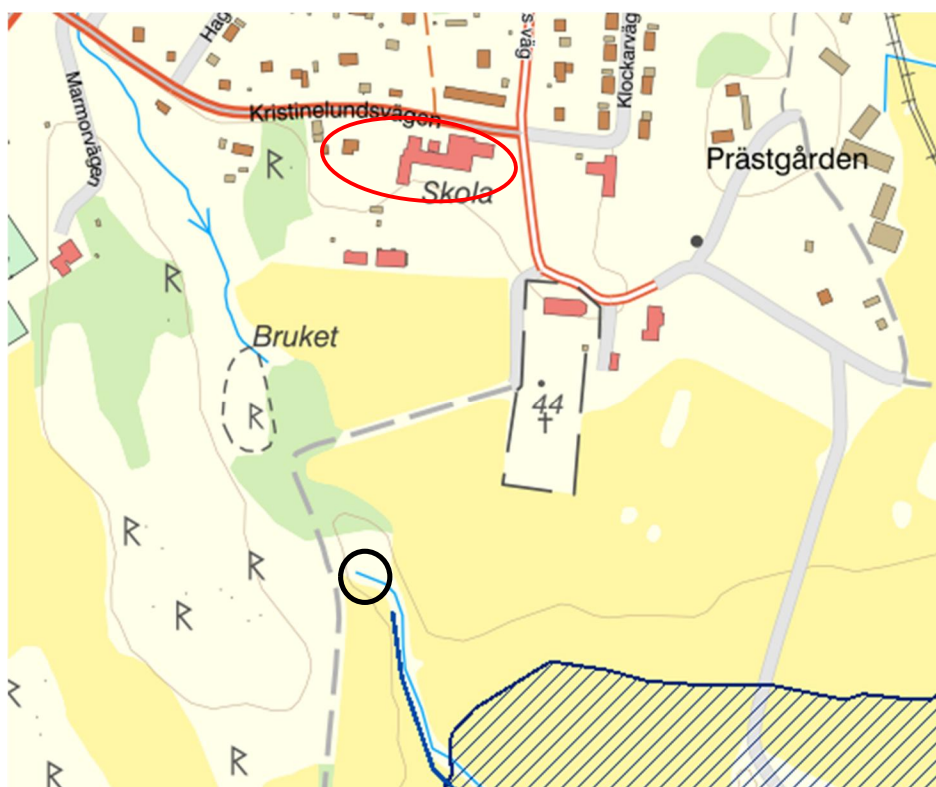
Figur 4. Befintliga ledningar för dagvatten, spillvatten och vatten (Heby kommun, mejlkontakt 20210917).



Figur 5. Utlopp för dagvattenledning för planområdet ses inom röd oval (Heby kommun, mejlkontakt 20210917).

På området finns också ledningar för el, fiber, tele.

Båtnadsområde för Tämnares sänkingsföretag finns söder om planområdet och inom en delsträcka av Tämnaån-Harboån (Figur 6). Enligt Heby kommuns VA-avdelning (Bosell, mejlkontakt 20210917) är dagvattenledningsnätets utlopp till Tämnaån-Harboån beläget utanför båtnadsområdet, detta innebär att inga specifika flödeskrav från markavvattningsföretaget behöver tas hänsyn till (Länsstyrelsen Uppsala län, u. å.).



Figur 6. Planområdets ungefärliga placering (röd oval) i förhållande till Tämnares sänkingsföretag (blåskrafferat område). Ungefärligt läge för utsläppspunkt för dagvatten från planområdet markerat med svart oval (Bakgrundsbild: Länsstyrelsen Uppsala län, u. å.).

3.5

Översiktlig lågpunktskartering

SCALGO Live är ett webbaserat verktyg som bland annat visualiserar ytliga avrinningsvägar och lågpunkter. Programmet beräknar hur vatten kommer att fördela sig i terrängen vid ett valt regndjup. Verktöget visar också de rinnvägar som uppstår vid valt regndjup. Grunden för analysen utgörs av den nationella höjdmodellen med upplösning 1x1 m. I programmet antas nederbörd ackumuleras

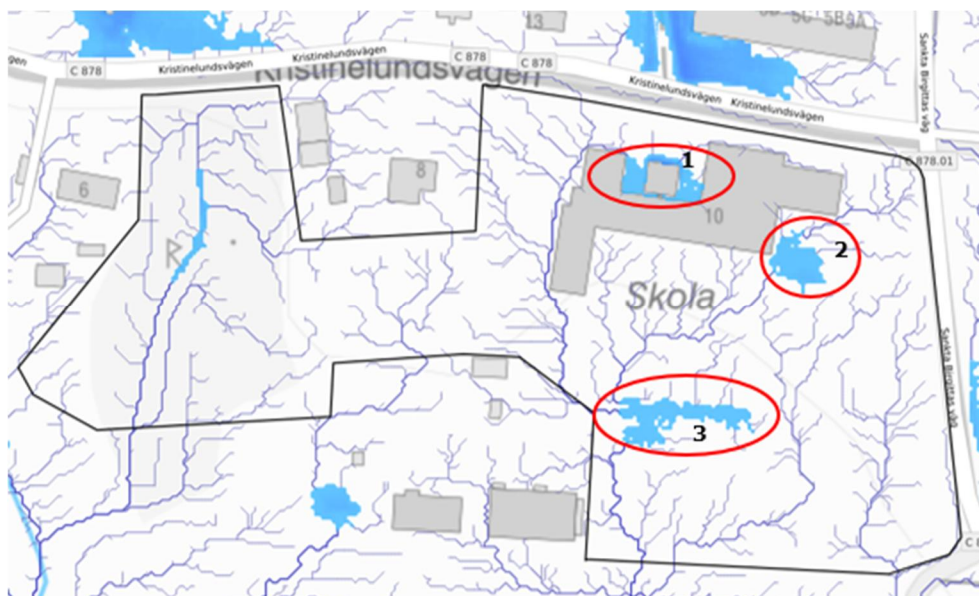
och fylla lågpunkter upp till en viss tröskelnivå och tar inte hänsyn till tid, infiltration eller underjordiska strukturer så som ledningsnät.

En analys över översvämningssituationen inom utredningsområdet har utförts med regnmängd 38 mm motsvarande 100-årsregn med klimatkfaktor (enligt Svenskt Vattens P110, 2016) och varaktighet 10 minuter för befintliga förhållanden. Rinntiden för befintliga förhållanden har uppskattats till 10 minuter med hänsyn till att området är bebyggt och att avvattnings sker relativt snabbt via dagvattenbrunnar och vidare till ledningsnätet. Rinntid på 10 minuter är den kortaste rinntiden som används vid dimensioneringsberäkningar.

3.5.1 Resultat lågpunktskartering

Miljöenheten på Heby kommun har noterat att det kan finnas risk för vattenansamlingar, främst på byggnadens norra sida. Enligt analys i Scalgo Live (2021) finns tre mindre befintliga lågpunkter (1-3) inom området, se Figur 7. Från Kristinelundsvägen lutar marken söderut mot befintlig byggnad och ger upphov till lågpunkt 1. Verksamheten har inte haft översvämningssproblem intill fastigheten enligt information som erhöles på platsbesöket 20210827. Dock har fuktproblem påträffats i källarutrymmet under skolbyggnaden. Avrinningsområdet till lågpunkten är ca 0,13 ha med vattendjup ca 10 cm. För att minska risken för eventuella vattenansamlingar i framtiden kan en brunn anläggas i lågpunkten. Det är viktigt att ledningsnätet är dimensionerat för att klara av detta flöde.

Övriga lågpunkter inom området är lågpunkt 2 och 3. Lågpunkt 2 är belägen öster om skolbyggnaden med vattendjup ca 5 cm. Lågpunkt 3 är belägen på befintlig grusplan med vattendjup ca 3 cm. I västra delen av området finns en lågpunkt i befintlig skogsmark. Skogsmarken planeras bevaras.



Figur 7. Befintliga lågpunkter inom planområdet, simulering med 10 cm nederbörd. Lågpunkternas utbredning visas med ljusblått och planområdet är markerat med svart linje. Identifierade lågpunkter som utgör risk för instängda områden är markerade med röd oval (Scalco Live, 2021).

3.6 Recipientbeskrivning

3.6.1 Ytvattenförekomst

Dagvatten från området avleds till recipienten Tämnrån-Harboån (VISS EU_CD: SE666480-157905), se Figur 8.



Figur 8. Planområdet ungefärliga placering (röd oval) i förhållande till recipienten Tämnarån - Harboån (blåmarkerad linje) (VISS, 2017-02-23).

Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenförekomsten är god ekologisk status med tidsfrist till 2027 och god kemisk ytvattenstatus. Vattenförekomsten har måttlig ekologisk status utifrån bedömningsgrunden att Tämnarån-Harboån har problem med övergödning på grund av belastning av näringsämnen. Bedömningen baseras också på att det finns vandringshinder för fisk. Recipienten uppnår ej god kemisk status på grund av förhöjda halter av ämnena PBDE och Hg. Halterna för dessa ämnen är överskridande i samtliga av Sverige vattenförekomster. Förslag till ny MKN är god ekologisk status 2033 och god kemisk status. Översikt av recipientens statusklassning och miljökvalitetsnormer redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten (VISS, 2017-02-23; VISS, 2021-02-03;)

Grundinformation		Ekologisk status			Kemisk status		
EU-ID	Vatten-förekomst	Ekologisk status	Kvalitets-krav och tidpunkt	Förslag till ny norm*	Kemisk status	Kvalitets-krav	Förslag till ny norm*
SE666480-157905	Tämnarån - Harboån	Måttlig	God ekologisk status 2027	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus**

*Förslag till ny miljö kvalitetsnorm (VISS, 2017-02-23).

**Undantag senare målår för PFOS. Senare målår 2027 (VISS, 2021-02-03).

3.6.2

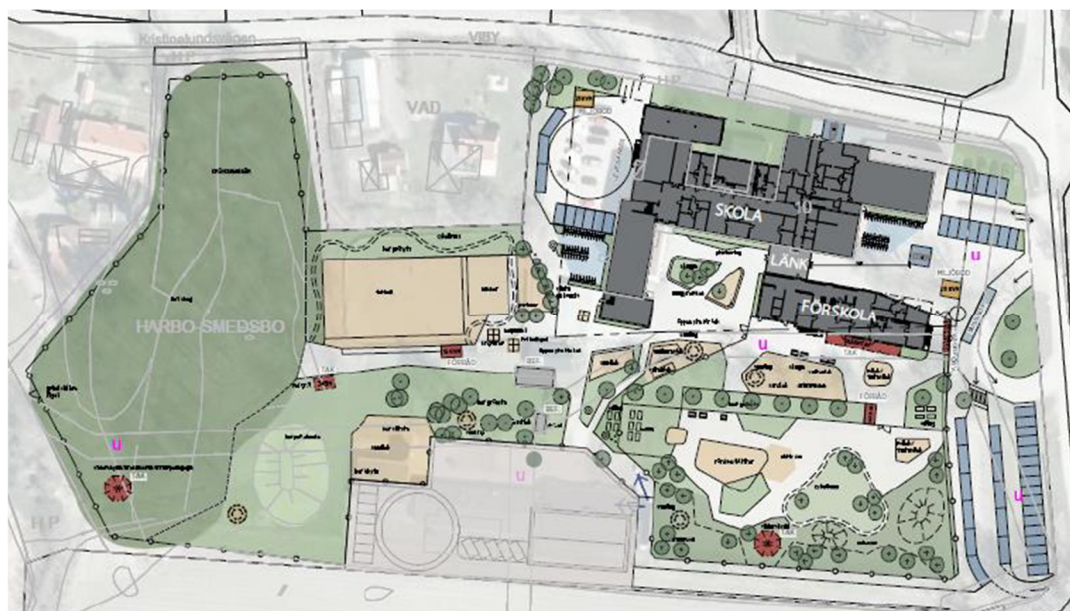
Grundvattenförekomst

Enligt VISS (2021) finns ingen grundvattenförekomst inom eller i närhet till planområdet.

4.

Framtida förhållanden

Befintlig skola planeras utökas med tillbyggnader och nybyggnation av en förskola i anslutning till skolan (Figur 9). Parkeringsytor utökas och får ny utformning samt att nya tillkommer i sydöst. Skolgården får en ny utformning och en förskolegård planeras. Skogsmarken i väster planeras bevaras.



Figur 9. Framtida utformning av området. Skola med tillbyggnader och ny förskola (gråmarkerade) (Archus, 2021-03-04).

Delar av u-området som finns på fastigheten med tillhörande ledningar, däribland befintlig dagvattenledning, behöver flyttas för att möjliggöra önskad bebyggelse (Heby kommun, 2020).

5. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Flödesberäkningar för att uppskatta dagvattenavrinningen från området har utförts med rationella metoden, se ekvation 3 (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf \quad (3)$$

q_{dim} (l/s) är det dimensionerande flödet, A (ha) anger avrinningsområdets area, φ (-) är avrinningskoefficienten och $i(tr)$ (l/s, ha) anger den dimensionerande regnintensiteten, beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten 2011). $i(tr)$ står för regnets varaktighet, vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid (tc) (s). kf (-) anger klimatfaktorn som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

5.1 Markanvändning

Markanvändningen på fastigheten kommer förändras i och med byggande av tillbyggnader till skolan och ny förskola. Förändring av gårdsytor och tillkommande parkeringsytor förändrar markanvändningen, se Tabell 2. Avrinningskoefficienter är valda utifrån Tabell 4.8 i Svenskt Vattens publikation P110 (2016) och beräkningsverktyget StormTac (v20.2.2).

I och med exploateringen ökar andelen hårdgjorda ytor inom området, se Figur 4. Den reducerade arean ökar från 0,8 till 1,0 ha. Observera att skogsmarksytor i väster inte är presenterade då dessa ytor planeras bevaras.

Tabell 2. Markanvändning, areor och avrinningskoefficienter i befintlig och framtida situation. Observera att värden är avrundade

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (ha)
Befintlig situation			
Asfalt	0,43	0,8	0,34
Grusad yta	0,37	0,4	0,15
Gräsyta	0,62	0,1	0,06
Parkering	0,07	0,8	0,06
Tak	0,16	0,9	0,15
<i>Totalt</i>	<i>1,7</i>	<i>-</i>	<i>0,8</i>
Framtida situation			
Asfalt	0,66	0,8	0,53
Grusad yta	0,19	0,4	0,08
Gräsyta	0,4	0,1	0,04
Parkering	0,15	0,8	0,12
Tak	0,27	0,9	0,24
<i>Totalt</i>	<i>1,7</i>	<i>-</i>	<i>1,0</i>

5.2

Dagvattenflöden

Flöden för planområdet har beräknats för befintlig och framtida situation. Flödesberäkningar har utförts med antagande om att dagvattensystemen dimensioneras för gles bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation P110, Tabell 2.1 (Svenskt Vatten, 2016). Flöden för fylld ledning och trycklinje i marknivå har beräknats för återkomsttid 2 år respektive 10 år.

Rinntiden (varaktighet) avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats för området utifrån den längsta sträckan som vattnet rinner i varje delområde och vattenhastigheter för olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Rinntiden för befintlig situation har antagits till 10 minuter med hänsyn till att utredningsområdet är relativt litet och har avrinning via ledningsnät. Detsamma gäller för framtida situation. Rinntid på 10 minuter är den kortaste tiden som används vid dimensioneringsberäkningar. Resultatet från flödesberäkningar redovisas i Tabell 3. Flödena vid ett 2- och 10-årsregn förväntas öka i framtida situation, detta till följd av den ökade andelen hårdgjorda ytor samt pågående klimatförändringar.

Tabell 3. Flödesberäkningar för gles bostadsbebyggelse

	Befintlig situation	Framtida situation	
	Utan klimatfaktor	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25
Varaktighet (min)	10	10	10
Reducerad area (ha)	0,8	1,0	1,0
2-årsregn			
Regnintensitet (l/s, ha)	134	134	168
Flöde (l/s)	101	134	167
10-årsregn			
Regnintensitet (l/s, ha)	228	228	285
Flöde (l/s)	172	228	285

5.3

Erfordrad fördröjningsvolym

Beräkning av erforderliga fördröjningsvolymen har utförts med Svenskt Vattens bilaga till P110, kap 10.6 Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn. Avtappningen har multiplicerats med 2/3 vid beräkning av fördröjningsbehovet. Detta för att kompensera för att avtappningen inte är konstant.

Volymerna har beräknats med utgångspunkt i att flödet från planområdet inte ska öka i framtida situation jämfört med befintlig situation. Beräknad fördröjningsvolymen avser områden som planeras för om- och nybyggnation där skolbyggnaden som behålls som befintlig inte ingår i beräkningen. Erforderlig fördröjningsvolym, vid återkomsttid 10 år inklusive klimatfaktor, erhålls således till 60 m³.

6.

Föroreningsberäkningar

6.1

Metod

Föroreningsberäkningar har utförts i det webbaserade verktyget StormTac (v20.2.2) (StormTac, 2021). I StormTac beräknas förorening utifrån schablonhalter som baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier och motsvarar årsmedelkoncentrationen vid normalnederbörd. I simuleringen användes normalnederbörden 646 mm (inkl. korrigeringsfaktor 1,1 för systematiska mätfel enligt rekommendation i StormTac).

Föroreningsberäkningarna omfattar både inläckande grundvatten, så kallat basflöde och dagvatten. De ämnen som ingår i beräkningen som standard är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS), oljeindex, PAH16 och BaP.

Markanvändningen *skolområde* har använts för föroreningsberäkningar i befintlig och framtida situation. Schablonvärde för volymsavrinningskoefficienten för *skolområde* är ansatt till 0,45 i beräkningsverktyget StormTac.

Volymsavrinningskoefficienten i framtida situation utan reningsåtgärder anses vara densamma som för befintlig situation. I framtida situation med reningsåtgärder har volymsavrinningskoefficienten därmed ansatts till 0,35 med hänsyn till att åtgärderna implementeras.

6.1.1 Osäkerheter i StormTac

I modellen sammanställs tillämpas schablonvärden för volymsavrinningskoefficienter och i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för föroreningshalter för olika markanvändningar. Dessa uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar i takt med att studier genomförs och resultat från dessa blir publicerade.

Vid kalibrering av schablonhalter har främst svenska undersökningar använts, vilket innebär att schablonhalterna i StormTac är mest tillförlitliga för svenska förhållanden. På grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har dock även internationella studier använts. Tillförlitligheten är generellt högst (spridningen i data minst) för markanvändningskategorierna för olika bostadsområden och genomfartsvägar samt för ämnena partiklar (SS), näringsämnen och metaller, undantaget kvicksilver.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. StormTac-beräkningar. Det ger dock en indikation på vilka ämnen som tenderar att ökar eller/minskar vid ett framtidsscenario inom planområdet. Antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

6.2 Resultat

Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig och framtida situation redovisas i Tabell 4 och Tabell 5. För jämförelse redovisas också Riktvärdesgruppens riktvärden för dagvatten som Heby kommun antagit i sin dagvattenpolicy, se Tabell 4. Riktvärdena avser utsläppssituation A – direktutsläpp av verksamhetsutövare till ett samlat system.

Föroreningshalterna beräknas öka för samtliga undersökta ämnen jämfört med befintlig situation förutom krom som inte förändras. Genom implementering av

reningsåtgärder beräknas halterna minska för alla undersökta ämnen i framtida situation. Samtliga halter underskrider riktvärdena i framtida situation med åtgärder.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för undersökta ämnen. Rödmarkerade värden anger ökade halter jämfört med dagens markanvändning, grönmarkerade värden anger minskade halter jämfört med dagens markanvändning

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan åtgärder	Framtida situation med åtgärder	Riktvärden halter i dagvatten
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
P	258	270	160	160
N	1560	1600	1100	2000
Pb	12	13	6	8
Cu	23	24	12	18
Zn	87	90	43	75
Cd	0,57	0,6	0,26	0,4
Cr	10	10	5,2	10
Ni	8,2	8,4	4,3	15
Hg	0,026	0,027	0,02	0,03
SS	59574	62000	22000	40000
Olja	585	610	110	400
BaP	0,042	0,044	0,015	0,03

Föroreningsmängderna beräknas öka för samtliga undersökta ämnen (Tabell 5). Genom implementering av reningsåtgärder beräknas samtliga undersökta mängder minska jämfört med framtida situation utan åtgärder.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för undersökta ämnen.
Rödmarkerade värden anger ökad mängd jämfört med dagens markanvändning,
grönmarkerade värden anger minskad mängd jämfört med framtida situation utan
åtgärder

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan åtgärder	Framtida situation med åtgärder	Förändring årlig föroreningsbelastning
	(kg / år)	(kg / år)	(kg / år)	kg / år
P	1,6	1,9	1	-0,82
N	9,6	11	6,4	-4,1
Pb	0,076	0,093	0,039	-0,046
Cu	0,14	0,17	0,078	-0,08
Zn	0,54	0,64	0,28	-0,32
Cd	0,0035	0,0043	0,0017	-0,0022
Cr	0,062	0,075	0,034	-0,036
Ni	0,05	0,06	0,026	-0,029
Hg	0,00016	0,00019	0,00012	-0,00006
SS	367	440	140	-257
Olja	3,6	4,4	0,74	-3,04
BaP	0,00026	0,00031	0,00011	-0,000185

7. Föreslagna åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering

7.1 Dagvattenhantering

Föreslagen princip för dagvattenhantering redovisas i avvattningsplanen (Figur 10) och bilaga.



Figur 10. Föreslagen princip för dagvattenhantering. Observera att endast område för ny utformning visas.

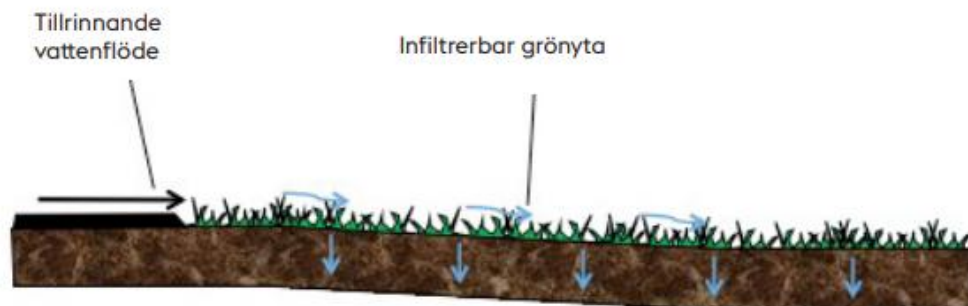
Dagvatten från parkeringsytor rekommenderas genomgå ett renande och fördröjande steg innan anslutning till dagvattennätet. Grönytor antas inte behöva renings- eller fördröjningsåtgärder. Samtliga föreslagna anläggningar och dess ytbehov redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Fördröjningsvolymerna som behöver omhändertas per markanvändning, anläggningstyp och dess utformning och placering. Observera att värdena är avrundade

Markanvändning	Erforderlig fördröjningsvolym	Ytbehov och utformning	Anläggningstyp och placering
Nya tillbyggnader skolbyggnad	4 m ³	Anläggning 1 Ytbehov: ca 30 m ² Makadamdjup: ca 0,5 m	Infiltrationsanläggning norr om skolbyggnad
Parkeringsyta nordöst	4 m ³	Anläggning 2 Ytbehov: ca 30 m ² Makadamdjup: ca 0,5 m	Skålad planteringsyta
Hårdgjorda ytor öster och parkeringsyta i söder	16 m ³	Anläggning 3 Ytbehov: 30 m ² Dikesdjup: ca 1 m Makadamdjup: 0,2 m	Dike med underliggande makadam i anslutning till parkeringsyta
Tillfartsväg söder om förskolegård	12 m ³	Anläggning 4 Ytbehov: 95 m ² Nedsänkt djup: 0,1 m Makadamdjup: 0,3 m	Dike med underliggande makadam i anslutning till tillfartsväg
Fotbolls- och basketplan, asfalt söder om fotbollsplan, hårdgjorda ytor väster om skolbyggnad	9 m ³	Anläggning 5 Ytbehov: 60 m ² Makadamdjup: 0,5 m	Infiltrationsanläggning söder om fotbollsplan och hårdgjorda ytor
Tillbyggnad (söder) skolbyggnad och ny förskolebyggnad	6 m ³	-	Grönytor intill byggnader
Totalt	60 m ³ *	-	-

*Fördröjningsvolymerna avser områden som planeras för om- och nybyggnation där befintliga delar av skolbyggnaden som behålls som befintlig inte ingår i beräkningen.

Takdagvatten från tillbyggnaderna av skolan i norr föreslås avledas via stuprör och stuprörskastare till en infiltrationsanläggning (Anläggning 1) för fördröjning av dagvatten. Den genomsläppliga ytan kan exempelvis utformas gräsbeklätt med underliggande makadam (Figur 11). Makadam antas till porositet 30 %. Marken inom detta område lutar mot byggnaden och för att minska risken för eventuella vattenansamlingar i framtiden föreslås brunnar anläggas nära fasaden.



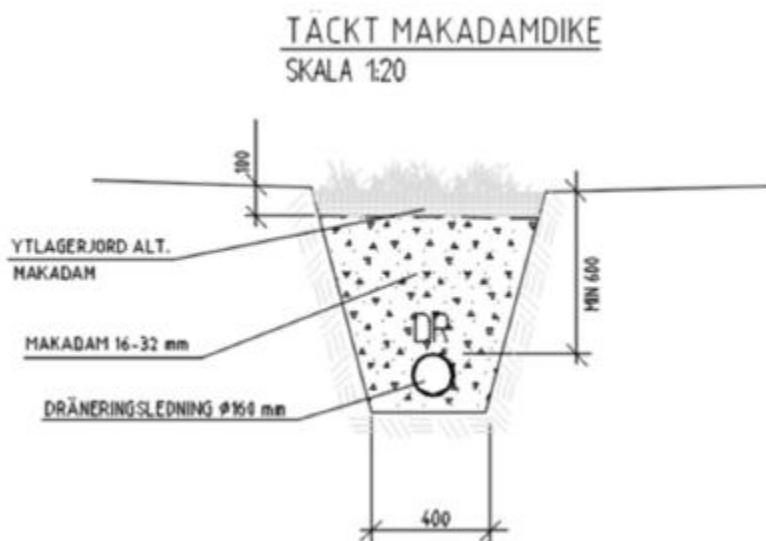
Figur 11. Infiltration i grönyta där vatten avleds ytligt på bred front till grönytan. Grönytan kan utformas skålad och med underliggande makadam (WRS, u. å.).

Parkeringsytan i nordöst föreslås avvattnas på ytan till en planteringsyta (Anläggning 2) för rening och fördröjning av dagvatten. Planteringsytan anläggs med en svagt skålad yta, nedsänkt i förhållande till angränsande hårdgjord yta.

Dagvatten från markytor och körbara ytor öster om skolbyggnaden samt parkeringsytan i sydöst föreslås avledas ytligt till ett dike (Anläggning 3) för rening och fördröjning. Dikets placering behöver fungera med framkomligheten i detta område och utreds vidare i nästa projekteringsskede. Diket utformas med en längslutning om minst 0,5 % för att möjliggöra självfall av dagvatten. Vid behov anläggs dagvattenbrunnar för avvattnings av markytor med anslutning till diket. Det är viktigt att se till så att tillräckligt med täckning finns vid eventuella anslutningar av ledningar till diket.

Takdagvatten från förskolebyggnaden och den södra tillbyggnaden hos skolan föreslås avvattnas via stuprör och stuprörsutkastare till grönytor i anslutning till byggnaderna. Nya byggnader som miljöhus och förråd föreslås avvattnas via stuprör och stuprörsutkastare till grönytor eller nya dagvattenanläggningar där det är möjligt. Förskolegården föreslås avvattnas via trög avledning till grönytor inom gården.

Dagvatten från tillfartsvägen söder om förskolan föreslås avledas ytligt till ett dike (Anläggning 4) för fördröjning av dagvatten. Åkermark finns söder om planområdet och områdets rinnstråk följer topografin med avrinning söderut. Anläggning 3 och Anläggning 4 föreslås avrinna diffust söderut som det gör idag. Alternativt föreslås anläggningarna ansluta till befintligt dike i söder om möjlighet finns. Befintligt dike behöver undersökas innan eventuell anslutning för vidare avledning av dagvatten. Diket kan fyllas med grus till överkant eller övertäckas med gräs eller annan vegetation, se principskiss i Figur 12.



Figur 12. Principsektion för täckt makadamdike (Ramboll, 2021).

Dagvatten från fotbolls- och basketplanen, hårdgjorda ytor söder om fotbollsplanen och väster om skolbyggnaden föreslås avledas till en infiltrationsanläggning (Anläggning 5) för fördröjning. Anläggningen kan utformas med svagt sluttande slänter och byggas upp med makadam. Förslagsvis anläggs åtgärden i form av ett stråk för omhändertagande av det ytligt avrinnande dagvattnet.

Vid behov förses anläggningar med bräddningslösningar och dräneringsledning som ansluts till dagvattenledning. Bräddningslösningar anläggs i anläggningar för tillfällen vid kraftiga regn än dimensionerande.

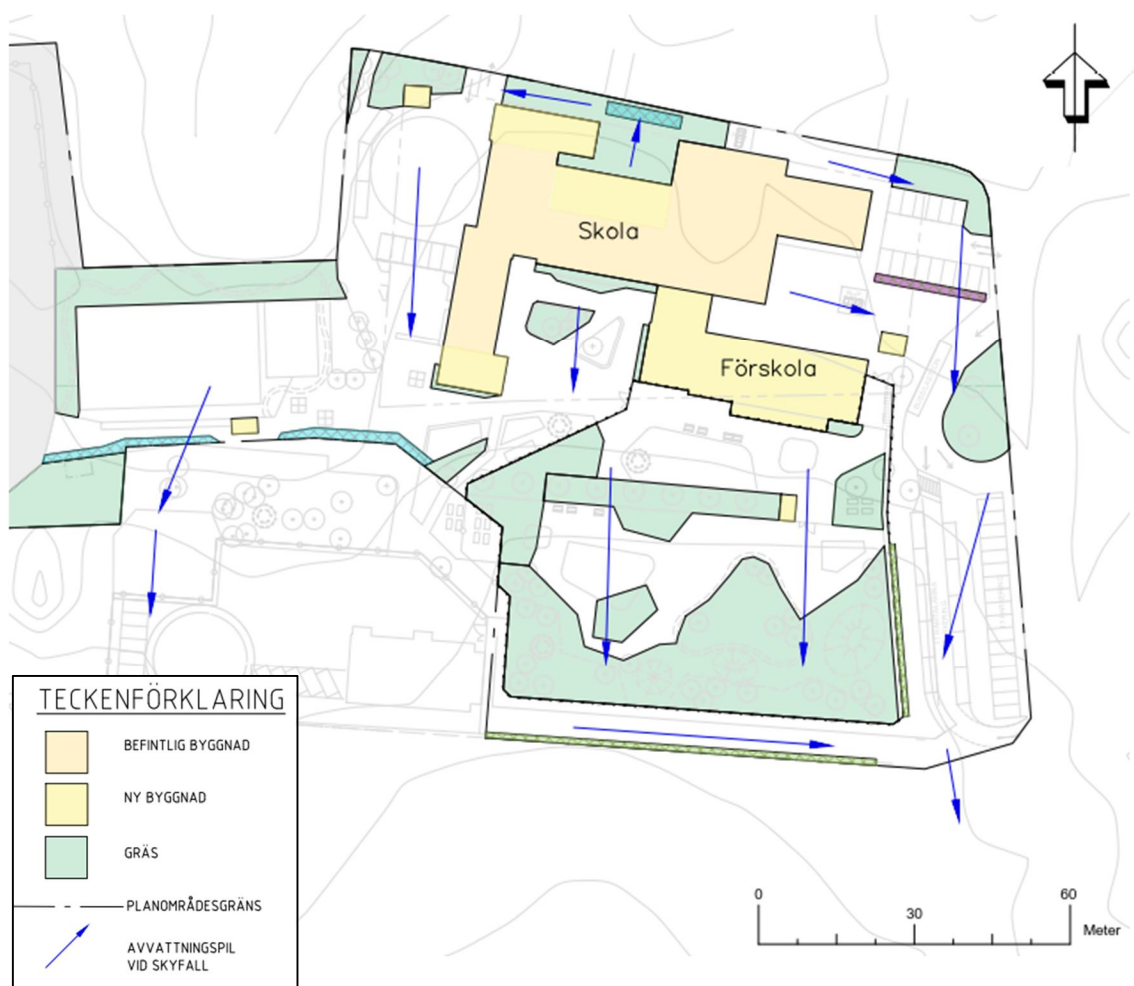
7.2

Skyfallshantering

Vid planering av områdets utformning i framtiden är det viktigt att beakta befintliga lågpunkter och rinnstråk. Det är viktigt att säkerställa att ytliga avrinningsvägar skapas så att flöden vid större regn än dimensionerande kan avledas bort från området och ansamlas i grönytor och på områden som inte utgör känsliga platser. Förslag på skyfallshantering inom området redovisas i Figur 13.

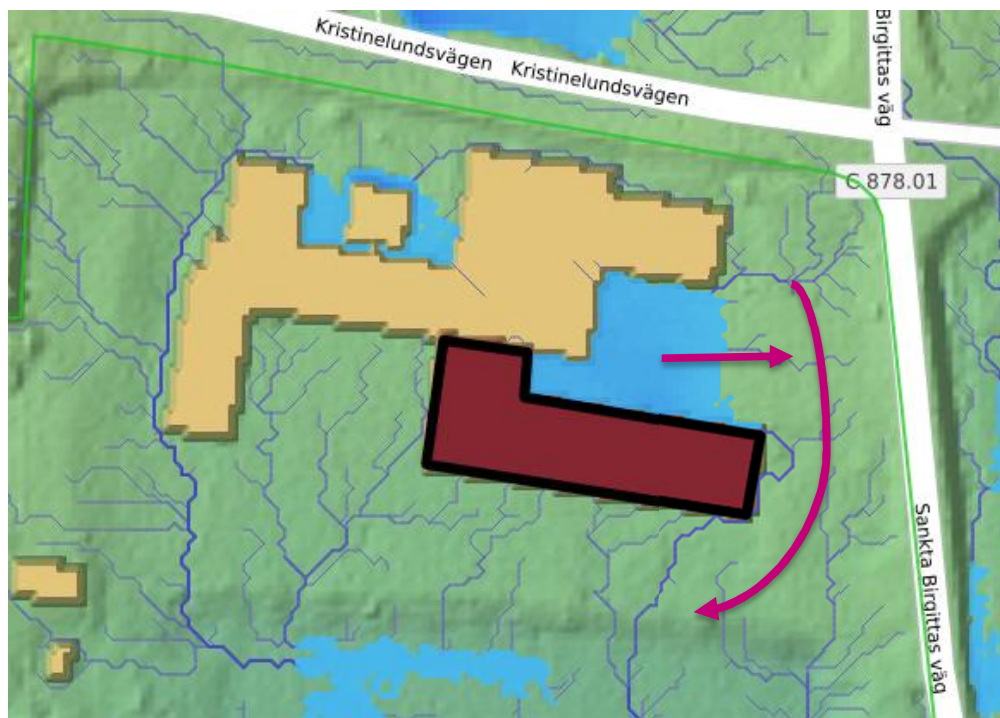
Diken (Anläggning 3 och 4) utformas för avledning av skyfallsvolymer vidare söderut. Anslutning av diken behöver utredas i nästa projekteringskedan. Vägar och asfaltsytor kan utformas nedsänkta för att kvarhålla skyfallsvolymer innan vidare avledning av skyfallsflöden. Brunnar föreslås anläggas nära fasaden inom området norr om skolbyggnaden för avledning av dagvatten vid tillfällen med större regn än dimensionerande. Fotbollsplanen och omkringliggande ytor avrinner idag söderut och ansamlas söder om planområdet (se Figur 7). Vid framtida utformning av fastigheten är det viktigt att denna skyfallsyta bevaras eller

planeras på annan plats där skyfallsvolymer från fotbollsplanen kan kvarhållas innan vidare avledning. Möjlighet finns också att med ny höjdsättning avleda skyfallsflöden i västlig riktning mot befintlig bäck inom skogsområdet innan vidare avledning till Tämnrån-Harboån.



Figur 13. Föreslagen skyfallshantering. Observera att endast område för ny utformning visas.

Placering av ny förskola planeras i ett mindre rinnstråk (Figur 14). Detta riskerar att skapa ett instängt område. Det instängda området bedöms kunna undvikas om marken runt ny byggnad höjdsätts för att luta ut från huset och dagvatten tillåts rinna förbi husets östra ände. Observera att endast förskolebyggnadens framtida placering har modellerats i Scalgo Live.



Figur 14. Vattenutbredning till följd av ny förskola. Förskole- och länkbyggnad markerad i rött (Scalco Live, 2021). Rosa pilar indikerar förslag på omledning av avrinningen. Observera att endast förskolebyggnadens framtida placering har modellerats i Scalco Live.

8. Slutsats

Den planerade exploateringen av utredningsområdet innebär att andelen hårdgjorda ytor ökar. Detta, tillsammans med ökad nederbörd i och med klimatförändringar, resulterar i att dagvattenflöden från området ökar.

För att inte öka flödena i samband med exploatering av området behöver totalt 4 60 m³ fördröjas inom fastigheten. Föroreningar genereras främst från parkeringsytor och dagvatten från dessa ytor rekommenderas genomgå reningssteg innan anslutning till ledningsnätet.

Dagvattenutredningen föreslår följande dagvattenhantering, dagvatten från norra takytor hos de nya byggnaderna för skolan föreslås avledas till en infiltrationsanläggning i den norra delen för fördröjning. Dagvatten från nya byggnader i söder för skolan och den nya förskolebyggnaden föreslås avledas till grönytor i anslutning till byggnaderna för fördröjning av dagvatten. Dagvatten från förskolegården föreslås avledas till grönytor för fördröjning inom gården. Parkeringen i sydöst föreslås avvattas till ett makadamdike för rening och fördröjning söder om parkeringen. Hårdgjorda ytor i öster och parkeringsytan i

sydöst föreslås avvattnas till ett dike för rening och fördröjning i anslutning till parkeringsytan. Dagvatten från tillfartsvägen föreslås avledas till ett dike för rening och fördröjning i söder. Fotbolls- och basketplanen samt hårdgjorda ytor i öster föreslås avvattnas till en infiltrationsanläggning för fördröjning. Den föreslagna dagvattenhanteringen innebär att dagvattenflödet ej ökar i och med exploateringen, relativt befintlig situation.

Föroreningsberäkningarna indikerar en minskning av föroreningar efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder. Detta innebär att status i vattenförekomsten Tämnrån-Harboån inte försämras i och med exploateringen. Att tillägga är att i föroreningsberäkningar antas att allt ytavrinnande dagvatten genomgår rening i föreslagna dagvattenåtgärder, vilket kan ge en överskattning i reningsresultat.

Anslutning av diken behöver utredas i nästa projekteringsskeden. Vägar och asfaltsytor kan utformas nedsänkta för att kvarhålla skyfallsvolymer innan vidare avledning av skyfallsflöden.

Befintliga rinnstråk ska upprätthållas eller ledas om i samband med höjdsättning av marken. Vid byggnation av ny förskola rekommenderas att marken i anslutning till förskolan lutar bort från fasaden för att minimera eventuella översvämningssrisker. Vid framtida utformning av fastigheten är det viktigt att bevara skyfallsytan söder om planområdet eller reservera yta på annan plats inom fastigheten där skyfallsvolymer från fotbollsplanen kan kvarhållas innan vidare avledning.

9. Rekommendationer på fortsatt arbete

- Vid framtida höjdsättning är det viktigt att säkerställa att vattnet rinner till föreslagna dagvattenåtgärder och att planera så att marken närmast byggnaden lutar bort från fasaden.
- I framtida projekteringsskede är det viktigt att se till så att dagvattenåtgärder inte placeras där ett u-område planeras.
- Föreslagen placering av Anläggning 3 behöver fungera med framkomligheten i området och utreds vidare i nästa projekteringsskede.
- Vid utformning och placering av dagvattenåtgärder är det också viktigt att ta hänsyn till ny placering av u-område så att åtgärderna kan ansluta till dagvattenledning med självfall och undvika eventuell pumpning av dagvattnet.
- Föreslaget dike behöver utformas med längslutning så att självfall kan fås och vidare avledning av dagvatten.
- Befintligt dike längs med fastighetsgräns i söder behöver undersökas innan eventuell anslutning av föreslagna dagvattenåtgärder.

Referenser

Bosell, R. (Heby kommun), Tärnsjö/Harbo dagvattenutredningar, mejlkontakt 20210917

Heby kommun, 2020, Offertförfrågan dagvattenutredning (DPä 402_100 Harbo skola)

Länsstyrelsen Uppsala län, u. å. *Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län* Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>

Scalgo Live, 2021
Tillgänglig: <https://scalgo.com/>

SGU, 2021, *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*
Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SMHI, 2021, *Dataserier med normalvärden för perioden 1991–2020*
Tillgänglig: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>

StormTac, 2021
Tillgänglig: <http://www.stormtac.com/>

Svenskt Vatten P110, 2016, *Avledning av dag- drän- och spillvatten*
Tillgänglig: http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf

Vattenmyndigheterna, u. å.a, *EU:s vattendirektiv*
Tillgänglig: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/eus-vattendirektiv.html>

Vattenmyndigheterna, u. å.b, *Miljökvalitetsnormer för vatten*
Tillgänglig:
<https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>

VISS, 2021, *Vattenkartan*
Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

VISS, 2017-02-23, *Tämnarån – Harboån*, hämtad 2021-08-30
Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA22983536>

VISS, 2021-02-03, *Tämnarån – Harboån*, hämtad 2021-08-30
Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA22983536>