

# GEOSIGMA

Grp 20059

**Pm Kalvsvik 11:41**

**Blåsippans förskola**


Geosigma AB

2020-02-11

SLUTVERSION

# GEOSIGMA

## SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING

Uppdragsledare: <b>Johan Lundh</b>	Uppdragsnr: <b>605723</b>	Grp nr: <b>20059</b>	Version: <b>1.0</b>	Antal Sidor:	Antal Bilagor:	 CERTIFIKAT LEDNINGSSYSTEM DNV-GL ISO 9001 + ISO 14001
Beställare: <b>Emelie Aspeheim</b>	Beställares referens:		Beställares referensnr: -			
Titel och eventuell undertitel: <b>Pm Kalvsvik 11:41 Blåsippans förskola</b>						
Författad av: <b>Johan Lundh</b>				Datum: <b>2020-02-11</b>		
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6	<b>Uppsala</b> Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Teknik &amp; Innovation</b> Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Göteborg</b> Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	<b>Stockholm</b> Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00		

## Innehållsförteckning

1	Inledning och syfte .....	4
2	Recipient – Grundvattenförekomsten Jordbromalm .....	5
3	Föroreningsberäkningar .....	7
4	Dagvattenhantering.....	10
4.1	Föroreningssituation.....	10
4.2	Förväntad påverkan grundvattenförekomsten Jordbromalm .....	11
4.3	Regnbädd med tät botten .....	12
5	Översvämningsrisk och skyfallshantering.....	13
5.1	Översiktliga avrinningsförhållanden .....	14
5.2	Generella riktlinjer för höjdsättning .....	16
5.3	Platsspecifika riktlinjer för höjdsättning .....	17
6	Slutsats .....	18

SLUTVERSION

## 1 Inledning och syfte

Haninge kommun arbetar för ett framtagande av detaljplan för att utöka nuvarande förskolan Blåsippan på fastighet Kalvsvik 11:41 i Jordbro. Haninge kommun avser att riva tidigare skolbyggnad, bygga en ny skolbyggnad och höja byggnaden till två våningar för att utöka verksamheten. Enligt kartunderlag från Sveriges geologiska undersökning, SGU, ligger delar av planområdet ligger inom tillrinningsområdet till grundvattenförekomsten Jordbromalm.

I föreliggande PM redovisas huruvida infiltrerande dagvatten från den planerade verksamheten påverkar möjligheten för grundvattenförekomsten Jordbromalm att fortsatt uppnå MKN. Tillkommer gör också en mer detaljerad översvämningsanalys och skyfallshantering.

SLUTVERSION

## 2 Recipient – Grundvattenförekomsten Jordbromalm

Kartunderlag från Sveriges geologiska undersökning, SGU, visar att delar av planområdet ligger inom tillrinningsområdet till grundvattenförekomsten Jordbromalm (SE656020-163276). Grundvattenförekomsten är en sand- och grusförekomst där det finns utmärkta, eller ovanligt goda uttagsmöjligheter i grundvattenmagasinet. Jordbromalm uppnår idag både god kemisk status och god kvantitativ status vilket också är miljö kvalitetsnormerna för år 2027, se Tabell 2-1.

**Tabell 2-1.** Miljö kvalitetsnormerna för grundvattenförekomsten jordbromalm

Recipient Grundvattenförekomst	MKN		MKN	
	Kvantitativ status	Kemisk status	Kvantitativ status	Kemisk status
Jordbromalm SE656020-163276	God	God	God 2027	God 2027

Den kemiska statusen har bedömts till god, men ett fåtal miljögifter har analyserats till halter över miljö kvalitetsnormen "Utgångspunkt för att vända en trend" där även potentiella påverkanskällor har identifierats.

Miljö kvalitetsnormen "Utgångspunkt för att vända en trend" är en särskild miljö kvalitetsnorm för grundvatten. Den ska fastställas om en betydande och ihållande uppåtgående trend av ett förorenande ämne har identifierats i miljö övervakningens analysresultat.

Värdet för utgångspunkt för att vända trend, fastställs till en koncentration som utgör en procentandel av det fastställda riktvärdet för föroreningen. Vid denna nivå ska myndigheter och kommuner vidta de åtgärder som anges i vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för att vända den uppåtgående trenden i koncentrationen av förorenande ämnen, grupper av förorenande ämnen eller föroreningsindikatorer (enligt SGU-FS 2013:2).

Syftet med utgångspunkten för att vända trend är att förhindra att riktvärdet överskrids och grundvattenförekomsten får otillfredsställande status. Anledningen till att detta finns för grundvatten men inte ytvatten är att omsättningstiden för grundvatten är mycket långsammare än för ytvatten och det i många fall är mycket svårt att få bort en förorening som nått grundvattnet. Därför är det viktigt att börja förhindra tillförsel av föroreningar tidigare än vad som krävs för ytvatten. (VISS, 2020)

Ämnen där halterna överskridits är klorid, Polyaromatiska kolväten (PAH), benso(a)pyrene och PFAS11, se Tabell 2-2.

Kloridhalterna överstiger vända trend-normen vid tre av fyra undersökta stationer. En trolig källa är att deponier och saltad väg finns i anslutning till förekomsten.

Summa av PAH4 överstiger vända trend-värdet vid en av två mätningar genomförd vid Nytorp källa och redovisade data är från Nytorps källa. Enligt VISS understiger den observerade halten på 0,016 µg/l fortfarande utgångspunktsvärdet för att vända trend på 0,02 µg/l. Halter över kvantifieringsgräns av fenantren, fluoranten, pyren och krysen och summa PAH4 erhöles vid station Jordbro ind. Sydväst år 2018. Mätvärderspår av naftalen, acenaften, fluoren och fenantren observerades i Lillsjön år 2017 och naftalen, acenaften, fluoren och fenantren år 2018.

Sannolik källa föroreningar av PAH:er är till Nytorpstippen där det finns hushålls- och industriavfall, schaktmassor från 1950-1967. Tippen medför troligtvis en stor risk för förorening av grundvatten. Branschtypiska föroreningar är tungmetaller, lösningsmedel, klorerade hydrokarboner, fenoler, olja och näringsalter. Andra industriområden finns även på förekomsten.

Halten av Benso(a)pyrene är resultatet av medelvärdet av två mätningar över vända trend vid stationen Nytorp källa. Sannolikt härstammar den ökade föroreningshalterna från att industriområden och Nytorpstippen, objekt 125711, finns i närområdet.

Halten PFAS som överstiger vända trend-normen vid stationen Nytorps källa är resultatet från en mätning. Vid stationen Lillsjön uppmättes koncentrationen av PFAS11 till 12 ng/L vid ett tillfälle 2018.

VISS anger att mer undersökningar och mätningar behövs i anslutning till de potentiella föroreningskällorna för att säkerställa trenderna som de genomförda mätningarna indikerar.

**Tabell 2-2.** Förorening vars halt överskrider miljö kvalitetsnormen "över vända trend".

Förorening	Observerad halt	Utgångspunkt för att vända trend	Riktvärde för grundvatten
Klorid	68 mg/l	50 mg/l	100 mg/l
PAH	0,016 µg/l	0,02 µg/l	0,10 µg/l
Benso(a)pyrene	0,0042 µg/l	0,002 µg/l	0,01 µg/l
PFAS11	34 ng/l	18 ng/l	90 ng/l

Planområdet ligger inom ett tillrinningsområde för grundvatten som avvattnas till grundvattenförekomsten Jordmalmen SE656020-163276, Figur 2-1. Den geometriska noggrannheten på magasinets avgränsning är översiktlig och baserad på regionala hydrogeologiska kartor eller annat översiktligt material. Grundvattenförekomstens bedömda utbredning illustreras med färgen magenta i Figur 2-1.



**Figur 2-1.** Grundvattenförekomsten Jordbromalm markerat med färgen magenta och planområdet markerat med rött.

### 3 Föroreningsberäkningar

Vid beräkning av föroreningshalter och föroreningsbelastning i dagvatten, se Tabell 3-1 För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har schablonvärden från StormTac v19.2.1 använts. Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten men resultaten ska ses som en indikation snarare än som exakta värden.

I och med Haninge kommuns dagvattenstrategi med målet att minst 6% av reducerad yta inom ett utredningsområde ska utgöras av dagvattenlösningar samt riktlinjer enligt VISS för acceptabla halter på fosfor till recipienten Husbyån på 60 µg/l, krävs dagvattenanläggningar som minskar föroreningar ut från planområdet.

I Tabell 3-1 redovisas beräknade föroreningshalter i dagvattnet från planområdet vid befintlig och planerade markanvändning, med eller utan dagvattenlösningar. Beräkningarna visar på en minskad föroreningsbelastning, jämfört med befintlig situation, efter att dagvattnet genomgått föreslagna reningsåtgärder. Den minskade belastningen är i enlighet med målet med Haninge kommuns riktlinjer för dagvatten vid ombyggnation samt acceptabla halter för fosfor till Husbyån enligt VISS. Renings effekterna har beräknats med StormTac v19.2.1 och baseras på reningseffekten i regnbäddar.

Den årliga belastningen från planområdet innan och efter att dagvattnet passerat planerar rening och fördröjning presenteras i Tabell 3-2.

Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror, men den beräknat markant minskade belastningen efter föreslagen rening innebär en hög sannolikhet att exploateringen leder till en faktisk minskad belastning på recipienten.

**Tabell 3-1.** Föroreningshalter i dagvatten från planområdet för befintlig och planerad markanvändning, före och efter föreslagen rening. Orange = halten överstiger befintlig halt, Grön = halten är lika eller understiger befintlig halt.

Ämne	Enhet	Föroreningskoncentrationer		
		Befintlig	Planerad, innan rening	Planerad, efter rening
Fosfor	µg/l	150	150	50
Kväve	µg/l	1500	1500	640
Bly	µg/l	8	8	1
Koppar	µg/l	17	17	4
Zink	µg/l	48	48	6
Kadmium	µg/l	0,5	0,5	0,1
Krom	µg/l	6	6	3
Nickel	µg/l	6	6	2
Kvicksilver	µg/l	0,02	0,02	0,01
Suspenderad substans	µg/l	40 000	40 000	9000
Olja	µg/l	350	350	70
PAH	µg/l	0,6	0,6	0,06
Benso(a)pyren	µg/l	0,02	0,02	0,003



**Tabell 3-2.** Årlig föroreningsbelastning för planområdet, vid befintlig och planerad markanvändning (exklusive och inklusive föreslagna reningsåtgärder), beräknade i StormTac (Larm, 2000).

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning		
		Befintlig	Planerad, innan rening	Planerad, efter rening
Fosfor	kg/år	0,3	0,3	0,1
Kväve	kg/år	3	3	1
Bly	kg/år	0,02	0,02	0,002
Koppar	kg/år	0,03	0,03	0,01
Zink	kg/år	0,1	0,1	0,01
Kadmium	kg/år	0,001	0,001	0,0002
Krom	kg/år	0,01	0,01	0,005
Nickel	kg/år	0,01	0,01	0,003
Kvicksilver	kg/år	0,00005	0,00005	0,00002
Suspenderad substans	kg/år	80	80	17
Olja	kg/år	0,7	0,7	0,1
PAH	kg/år	0,001	0,001	0,0001
Benso(a)pyren	kg/år	0,00004	0,00004	0,000006

Översiktligt bedöms föroreningsbelastningen på recipienten av alla undersökta ämnen i dagvattnet, däribland kvicksilver och benso(a)pyren, minskar efter planerad ombyggnation med föreslagna reningsåtgärder. Beräkningarna med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter. Osäkerheterna för föroreningsreduktionen är ytterligare redovisade i Bilaga 3 (Geosigma, 2019).

Positivt är den indikerade minskade belastningen på recipienten vad det gäller fosfor och kväve. Målet med föreslagen dagvattenhantering är att uppfylla Haninge kommuns riktlinjer för dagvattenhantering vid ombyggnation, som syftar till att minska föroreningsbelastningen till kommunens vattenförekomster. Då övergödning är ett problem i recipienten, ses detta som en förbättring för recipienten efter planerad exploatering.

## 4 Dagvattenhantering

Föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen inom planområdet är utformade enligt riktlinjer i Haninge kommuns åtgärdskrav för dagvatten, som syftar till att dagvattnet ska renas i sådan utsträckning att närliggande vattenförekomster på sikt ska uppnå god status.

Föreslagen dagvattenhantering bygger på fördröjning och renings i regnbäddar vilket sedan leder till att vattnet infiltrerar ner i marken. Sådan lösningar ökar grundvattenbildningen men risken för förorenings-spridning till grundvattnet anses generellt öka när infiltrationen ökar. Det är således viktigt att dagvattnet från förorenade ytor genomgår en effektiv rening innan det når grundvatten

Beräkningarna visar att en effektiv rening kan uppnås med föreslagna dagvattenåtgärder vilket tyder på att den övervägande effekten av föreslagen exploatering blir positiv för recipienten. Detta visas också i beräkningarna av föroreningsbelastning för planområdet som visar på en minskning för samtliga studerade ämnen.

Föroreningsbelastningen för planområdet för befintlig markanvändning och planerad markanvändning utan dagvattenlösningar är relativt lika vilket betyder att alla dagvattenanläggningar som anläggs bidrar till en lägre generell föroreningsbelastning. Om dagvattenanläggningar ingår i en kommande exploatering kommer reningen av dagvatten öka på området och följaktligen kommer den planerade exploateringen innebära en minskad generell föroreningsbelastning.

I föreslagen dagvattenhantering ska allt dagvatten från området perkolera ner genom regnbäddar vilket skapar både en fördröjning och rening av dagvatten. Metoden syftar till att även dagvatten från parkeringen ska renas i tillräckligt hög grad för att dagvattnet ska infiltrera och bidra till en god grundvattenbildning.

Föroreningsberäkningarna i kapitel 3 indikerar att en relativt hög generell reningsgrad kan åstadkommas med föreslagna dagvattenlösningar. Eftersom planområdet inte ligger inom grundvattenförekomsten utan i tillrinningsområdet renas dagvattnet ytterligare under rinnsträckan till grundvattenförekomsten.

Reningen av dagvattnet föreslås ske i regnbäddar och sedan kan vattnet infiltrera ner till grundvattnet och därigenom bidra till vattnets naturliga kretslopp. Eftersom denna reningsmetod skiljer sig på så sätt att befintligt dagvatten inom planområdet till viss del avvattnas via ledningsnätet och till viss del infiltration. Rent volymmässigt kommer infiltrationen av dagvattnet högst sannolikt öka i samband med anläggningen av föreslagna dagvattenslösningar. En ökad infiltrationen bidra till en större grundvattenbildning vilket är positivt för grundvattenförekomsten jordbromalm.

För att till 100 % säkerställa att inga föroreningar når grundvattenförekomsten kan regnbäddarna vid parkeringen anläggas med tät botten, se Figur 4-1 .

### 4.1 Föroreningssituation

Grundtesen som gäller för dagvatten som infiltrerar och bidrar till grundvattenbildning i närheten av en viktigt grundvattenförekomst inte ska vara förorenat.

Föroreningshalten av klorid har inte kunnat beräknats vid föroreningsberäkningen men planområdet bedöms inte vara en stor källa till förorening av klorid. VISS anger att troliga källa är att en deponi och att 2,6 km saltad väg finns inom och i tillrinningsområdet för förekomsten. Sannolikt bidrar inte planområdet men några höga kloridhalter och kloridmängden är troligtvis minimalt eftersom planområdet är relativt litet.

Föroreningshalten av PAH har mätts till 0,016 µg/l vilket är något lägre den beräknade föroreningshalten på 0,06 µg/l från planområdet, riktvärdet för PAH i grundvatten är dock 0,1 µg/l. Osäkerheten i föroreningsberäkningarna är betydande och ansamling av PAH:er vid en skolgårdsparkering bedöms som osannolik.

Förhöjda halter av PAH:er i grundvatten och andra recipienter kan generellt härröras från industrier och verksamheter där stor förbrukning av farliga kemikalier sker. Om kemikaliehanteringen sker utomhus på icke hårdgjord markyta eller om förutsättningarna för spridning i mark och grundvatten är stora så ökar riskerna. Inom förekomsten finns flera verksamheter som hanterar metaller, skärvätskor, eldningsolja, halogenerade lösningsmedel, petroleumbaserade lösningsmedel, andra organiska lösningsmedel, aromatiska lösningsmedel och klorerade lösningsmedel. Mest sannolik källa föroreningar av PAH:er är dock Nytorpstippen där det finns hushålls- och industriavfall samt schaktmassor från 1950-1967. Tippen medför troligtvis en stor risk för förorening av grundvatten.

Halten av Benso(a)pyrene är resultatet av medelvärde av två mätningar över vända trend vid stationen Nytorp källa. Den observerade halten på 0,0042 överstiger planområdets beräknade utloppshalt efter rening på 0,003 µg/l. Sannolikt härstammar den ökade föroreningshalten från att industriområden och Nytorpstippen, objekt 125711, finns i närområdet.

Halten PFAS som överstiger vända trend-normen vid stationen Nytorps källa är resultatet från en mätning. Vid stationen Lillsjön uppmättes koncentrationen av PFAS11 till 12 ng/L vid ett tillfälle 2018. Sannolikheten att en skolgård med en relativt liten parkering skulle bidra till en förhöjd PFAS-halt i grundvattenförekomsten jordbromalm bedöms som låg. Det finns i nuläget ingen möjlighet att genomföra beräkning av PFAS-halter från planområdets utflöde.

VISS anger att mer undersökningar och mätningar behövs i anslutning till de potentiella föroreningskällorna för att säkerställa trenderna som de genomförda mätningarna indikerar.

## 4.2 Förväntad påverkan grundvattenförekomsten Jordbromalm

När föroreningshalten av PAH från de genomförda föroreningsberäkningar jämförs med den observerade halten så överstiger det beräknade utflödet från planområdet den observerade halten men understiger riktvärdet. Dessa framräknade halter har stora inbyggda osäkerheter men eftersom parkeringens storlek är relativt liten så skulle en eventuell mängd PAH bli minimal.

De potentiellt ökande föroreningshalten i genomförda mätningar av PAH:er är dock kopplade till industriell verksamhet eller deponi inom grundvattenförekomsten och en påverkan från infiltration från en liten parkering bidrar med högsta sannolikhet inte till att miljö kvalitetsnormens status sänks. Ombyggnationen av Blåsippans förskola bedöms i framtiden inte kunna ha en bidragande verkan till ökade PAH-halter utan dessa har sitt ursprung i deponi- och industriverksamhet.

Reningsalten benso(a)pyren understiger den observerade halten vilket indikerar att dagvattenlösningarna sannolikt renar föroreningen i tillräckligt hög grad för att inte bidra till att den kemiska statusen sänks.

Sannolikheten att en skolgård med en relativt liten parkering i framtiden skulle bidra till en förhöjd PFAS-halt i grundvattenförekomsten jordbromalm bedöms som låg. Följaktligen bidrar ombyggnationen sannolikt inte till att öka risken till att sänka den kemiska statusen. Detsamma gäller för kloridhalten vars bidrag från planområdet troligtvis är litet eftersom planområdet är en sådan minimal del av vägnätet

Planområdets storlek medför att en relativt liten mängd dagvatten genereras vilket får som följd effekt att mängden föroreningar också blir relativt liten, oberoende föroreningshalt. Områdets potentiella föroreningskälla är en mindre parkering där inga stora ansamlingar av föroreningar av den sorten som beaktas med hänsyn till grundvattenförekomstens miljö kvalitetsnormer eftersom de kopplas med en deponi, industriell verksamhet och vägnätet.

Den sammantagna bedömningen är att ombyggnationen av förskolan Blåsippan inte medför någon förväntad påverkan på grundvattenförekomsten Jordbromalm om föreslagna dagvattenåtgärder anläggs. Detta betyder att den planerade verksamheten inte äventyrar grundvattenförekomstens möjligheten att fortsatt uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

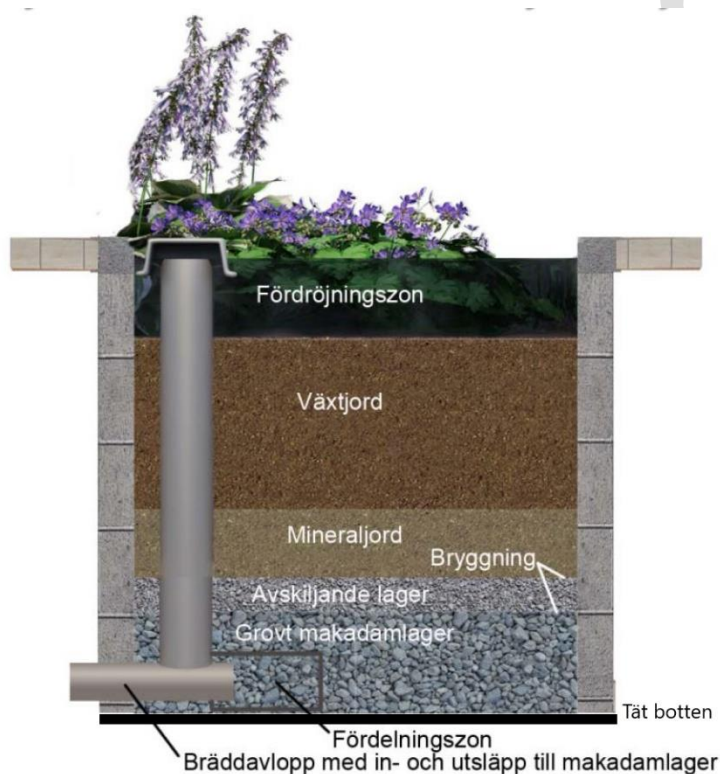
Länsstyrelsen har påvisat att halter av klorid, PAH, benso(a)pyrene och PFAS har uppmätts över miljö kvalitetsnormen över vända trend i mätningar till grundvattenförekomsten Jordbromalm. Dessa halter kan dock sammankopplas med Nytorpstippen, industriell verksamhet samt vägnätet inom förekomsten och i dess tillrinningsområde.

Reningseffekten av föreslagna dagvattenåtgärder bedöms som tillfredställande med tanke på att infiltrerande dagvatten från planområdet hinner renas ytterligare i längs rinnvägen till grundvattenförekomsten. Den beräknade årliga tillförda föroreningsbelastningen med föreslagna dagvattenlösningar visas i Tabell 3-2.

För att till 100 % säkerställa att ingen förorening från parkeringsplatsen når grundvattenförekomsten kan dagvattenlösningen som hanterar dagvattnet från parkeringen förses med en tät botten.

### 4.3 Regnbädd med tät botten

En regnbädd med tät botten (se Figur 4-1) förhindrar att vattnet infiltrerar ner i marken under regnbädden efter fördröjningen har skett. Om en regnbädd har tät botten så leds vattnet vidare till dagvattennätet efter det har fördröjts och renats.



**Figur 4-1.** Regnbädd med tät botten.

## 5 Översvämningsrisk och skyfallshantering

Vid ett 100-årsregn, kommer dagvattensystemen inte att kunna omhänderta de flöden som uppstår. Dagvattnet behöver därför kunna avledas till ytor som kan tillåtas översvämmas vid denna typ av extrema nederbördshändelser. Exempel på sådana ytor är gatumark och obebyggda områden, prioriteringen bör vara att skador på byggnader ska undvikas. Det är därmed viktigt att fastighetsmarken är höjdsatt korrekt så att dagvattnet ansamlas på gatumark samt övriga hårdgjorda ytor (asfaltsytor, parkeringar) och avrinner bort från byggnader.

Vid extrema nederbörd bedöms idag översvämningsvolymerna till stora delar ansamlas i områdets lågpunkter, främst på fastighetens norra del samt på västra sidan av fastigheten. En uppskattning av översvämningsrisken har gjorts med simuleringsprogrammet Scalgo live, som är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet tillsammans med valda nederbördsuppgifter kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar för ytvatten. Inom planområdet finns den största risken för översvämning, enligt Scalgo, i områdets nordöstra och västra del. Översvämningsdjupen på fastigheten beror på markens höjdsättning, där vattnet kommer ansamlas först vid de lägst belägna delarna och sannolikt också kommer att få de största översvämningsdjupen. En grafisk beskrivning över det uppskattade översvämningsområdena finns i *Figur 5-1*.



**Figur 5-1.** Lågpunktskartering som visar var vattnet kan ansamlas nära byggnader om inte höjdsättningen skapar lämpliga sekundära avrinningsvägar. Planområdets avgränsning i rött.

## 5.1 Översiktliga avrinningsförhållanden

Det samlade vattenflödet från ett område i kallas avrinning. Avrinningen per ytenhet är ett mått på vattentillgången i området. Storleken på avrinningen beror av nederbörds mängden och hur mycket vatten som magasineras i området eller avgår till atmosfären genom avdunstning. Avrinningen varierar mycket mellan olika årstider och kan också variera kraftigt från ett år till ett annat vilket främst beror på att nederbörden kan variera mycket mellan åren.

För en given yta i ett område kan man bestämma det landområde som bidrar med yt- och/eller grundvatten till ytan. Detta landområde kallas för avrinningsområde. Ett avrinningsområde begränsas av en vattendelare som skiljer ett avrinningsområde från ett annat. Avrinningsområdet för ytvatten kan bestämmas med hjälp av topografien. Där man har tunna lager av morän eller blandjordarter följer vanligtvis grundvattenytan topografien relativt väl och den topografiska vattendelaren är en rimlig approximation även för grundvattendelaren.

Planområdet är uppdelat i 5 mindre avrinningsområden. Marken på planområdet är flack och det finns flera lågpunkter där vatten ansamlas och infiltrerar. Fyra avrinningsområden rinner till lågpunkter på planområdet. Tidvis står det, enligt personal på nuvarande förskola, mycket vatten på delar av planområdet, vilket stör verksamheten. Placering av de lågpunkter som finns på planområdet beskrivs i Figur 5-2. Främst lågpunkten längst mot väster i beskrivs av personalen som ett stort problem för verksamheten. Beroende på markanvändningen i lågpunkterna infiltrerar vattnet i olika hastighet.

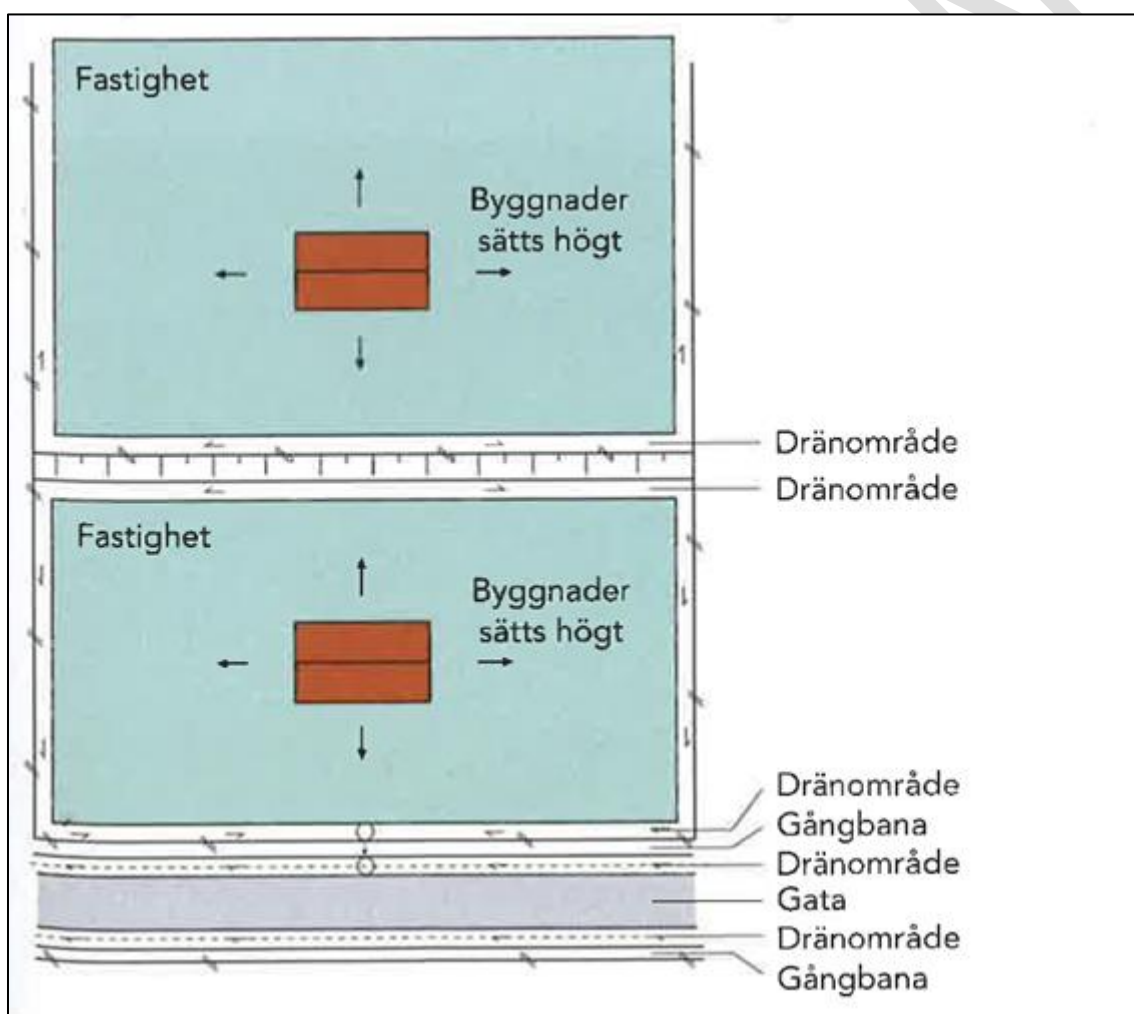
Utlopp från planområdet sker via det befintliga VA-nätet vid två ställen. Dels inne på planområdet via dagvattenbrunn som ligger i lågpunkten mest centralt på fastigheten. Här ansamlas det mycket vatten vid kraftigt regn enligt personalen på förskolan, vilket tyder på att brunnen inte är dimensionerad för att ta emot stora flöden vid skyfall och ingen annan avrinningsväg finns i dagsläget. Planområdet avvattnas också i dess sydvästra hörn. Därifrån avrinner vattnet ner under Södra Jordbrovägen i GC-tunnel och mot VA-nätet via brunnar på båda sidorna av GC-vägen



Figur 5-2. Befintliga avrinningsförhållanden och lågpunkter inom planområdet.

## 5.2 Generella riktlinjer för höjdsättning

Dagvattenlösningarna kommer att bidra till en ökad fördröjning av dagvattenflödena och ett mindre momentant flöde från planområdet, vilket kommer att bidra till en minskad översvämningsrisk för planområdet efter exploateringen. Vid extrema regn, så som ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden där planområdets dagvattenlösning inte kommer att vara tillräcklig för att omhänderta allt dagvatten. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvatten kan transporteras via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, och att lågpunkter där dagvatten kan ansamlas undviks. Höjdsättningen av planområdet bör planeras för att klara hanteringen av extremregn. Det betyder att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägarna för vidare transport mot recipienten. Denna lösning medför att risken för skador på hus och grundläggning kan minskas. Att försöka omhänderta skyfall inom ett område som innehåller bostadshus och inga stora öppna ytor är inte en lösning som rekommenderas. En enkel skiss på höjdsättning av byggnader ses i Figur 5-3.



Figur 5-3. Höjdsättningsförslag enligt Svensk vattens publikation P105.



### 5.3 Platsspecifika riktlinjer för höjdsättning

Vid planerad markanvändning sluttar terrängen fortsatt mestadels söderut. Det betyder att höjdsättningen ska skapa sekundära avrinningsvägar som inte förhindrar att vattnet kan fortsätta rinna söderut bort från skolbyggnaden och skolområdet.

Som de blå pilarna i Figur 5-4 visar ska vattnet ledas söderut i korridoren mellan skolan och parkeringen med också ut ur området i östlig och västlig riktning. Det är dessa avrinningsvägar som ska omhänderta och leda vidare ett eventuellt inflöde från norr in i planområdet. Avrinningen ut ur planområdet söderut från måste säkras i projekteringsarbetet genom att skapa en tydlig rinnväg och lutning.

Skyfallshanteringen i området ska genom en planerad höjdsättning skapa sekundära avrinningsvägar som leder vattnet bort från skolbyggnaden och ut ur planområdet. En principskiss över förslagen skyfallshantering visas i Figur 5-4 där de sekundära avrinningsvägarna är markerade i blått.



**Figur 5-4.** Planområdets höjdsättning ska medföra att dagvattnet rinner bort från byggnadernas fasader och ut från planområdet vid kraftig nederbörd. Dessa avrinningsvägar kallas sekundära avrinningsvägarna och pilarna anger rekommenderad flödesriktning

## 6 Slutsats

Den sammantagna bedömningen är att ombyggnationen av förskolan Blåsippan inte medför någon förväntad påverkan på grundvattenförekomsten Jordbromalm om föreslagna dagvattenåtgärder anläggs. Detta betyder att den planerade verksamheten inte äventyrar grundvattenförekomstens möjligheten att fortsatt uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

SLUTVERSION