




GEOSIGMA

Grav 17003

Dagvattenutredning för fastigheten Söderbymalm 3:273 m.fl. i Haninge



Geosigma AB
2017-03-02

Uppdragsledare: Alexander Hansen	Uppdragsnr: 604610	Grav nr: 17003	Version: 2.0	Antal Sidor: 37	Antal Bilagor: 1	  SS-EN ISO 9001
Beställare: Haninge kommun	Beställares referens: Tove Dåderman		Beställares referensnr: 551702			 1053 EN 45012
Titel och eventuell undertitel: Dagvattenutredning för fastigheten Söderbymalm 3:273 m.fl. i Haninge						
Författad av: Alexander Hansen					Datum: 2017-02-07	
Granskad av: Frida Hammar					Datum: 2017-02-09	
Godkänd av: Tommy Lundberg					Datum: 2017-02-16	
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: Vattholmavägen 8, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegratan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00		

Sammanfattning

På fastigheten Södermalm 3:273 m.fl., Haninge kommun, planeras det förtätning i form av två nya punkthus med studentbostäder. Fastigheten är belägen precis öster om Gamla Nynäsvägen, cirka en kilometer söder om Haninge centrum. Geosigma AB har på uppdrag av Haninge kommun utfört en dagvattenutredning med syftet att undersöka förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet (härefter benämnt som utredningsområdet) inför exploatering. I utredningen ingår bland annat att presentera hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattensituationen inom utredningsområdet till följd av exploateringen och utreda förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvattnet inom utredningsområdet (LOD).

Exploateringen av utredningsområdet innebär att dagvattenflödet ökar med ca 5 % jämfört med de befintliga förhållandena. Utredningen visar att den planerade markanvändningen med de föreslagna dagvattenlösningarna implementerade innebär en minskning av både dagvattenflöden och föroreningsbelastning från utredningsområdet. Exploateringen, enligt gällande planförslag, tillsammans med de föreslagna dagvattenlösningarna bör inte medföra en ökad belastning på varken recipienten Horsfjärden (Östersjön) eller det kommunala dagvattennätet.

De föreslagna dagvattenlösningarna för utredningsområdet inkluderar bland annat att:

1. De befintliga stuprören kapas och vattnet leds till svackdiken med makadambotten för infiltration av takvattnet.
2. Vid parkeringen byggs en nedsänkt regnbädd som hjälper till att rena överskottsvatten innan det kan infiltrera i marken.
3. Runt delar av de nya punkthusen föreslås regnbäddar för kvarhållning, infiltration och fördröjning av takvattnet.
4. Bakom punkthusen föreslås vallar för uppsamling av dagvatten från höjdpardiet. Framför vallen konstrueras ett makadamdike för bortledning och infiltration av vatten.
5. En nedsänkt yta i gräsmattan kan fungera som översvämningssyta vid kraftigare regn.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Bakgrund och syfte.....	6
1.2	Uppdragsbeskrivning.....	6
2	Förutsättningar	7
2.1	Tidigare utredningar och inhämtad information.....	7
2.2	Dagvattenstrategi.....	7
2.3	Dimensionering	8
2.4	Jordarter, jorddjup och grundvatten.....	9
2.5	Koordinat- och höjdsystem.....	11
2.6	Miljökrav på recipienten för dagvatten	11
2.6.1	Miljö kvalitetsnorm för vatten.....	11
2.6.2	Haninge kommuns recipientklassificering.....	12
3	Nulägesbeskrivning	14
3.1	Natur och kulturintressen.....	15
3.2	Potentiellt förorenade områden	15
3.3	Uppsamlingsområde dagvatten.....	15
3.4	Markavvattningsföretag	16
3.5	Befintliga ledningar.....	17
4	Beräknade flöden för nuläget.....	19
4.1	Markanvändning.....	19
4.2	Flödesberäkningar.....	20
5	Framtida utformning.....	21
6	Beräknade flöden för framtida utbyggnad	22
6.1	Markanvändning.....	22
6.2	Flödesberäkningar.....	23
6.2.1	Fördröjningsvolym.....	24
6.3	Föroreningsberäkningar	24
7	Dagvattenhantering	27
7.1	Höjdsättning	28
7.2	Materialval.....	28
7.3	Gröna tak	28
7.4	Svackdiken.....	28
7.5	Dammar	29
7.6	Makadammagasin och regnbäddar	29
7.6.1	Makadammagasin.....	29
7.6.2	Regnbäddar	29
7.7	Översvämningssyta.....	30
7.8	Dimensionering av föreslagna dagvattenlösningar	32
8	Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	33

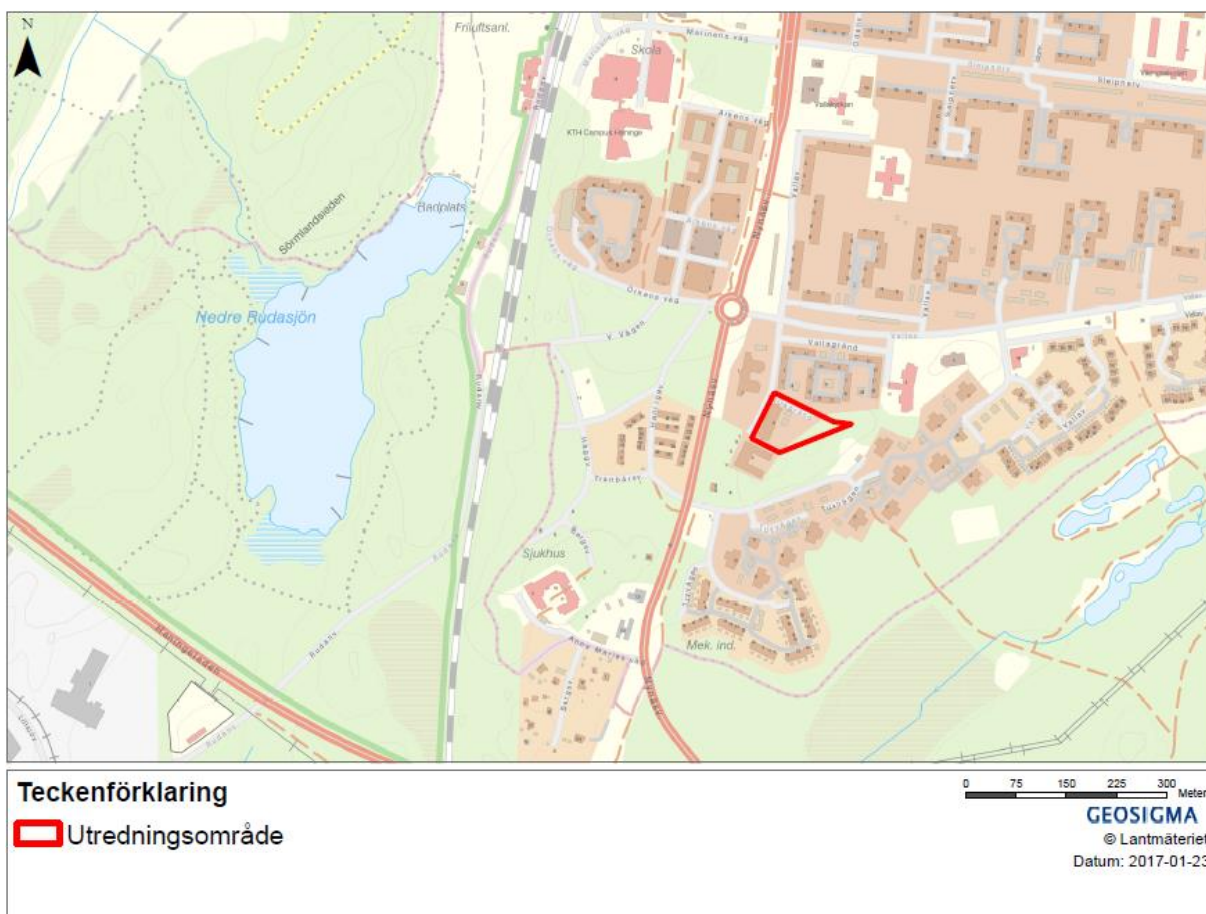
9	Slutsats.....	34
10	Fortsatt arbete/ytterligare utredningar	35
11	Referenser.....	36
1.1	Skriftliga	36
1.2	Internet.....	36
12	Bilagor	37

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Geosigma har fått i uppdrag av Haninge kommun att utreda dagvattensituationen inför exploatering på fastigheten Söderbymalm 3:273 m.fl. i Haninge kommun.

På fastigheten finns idag ett bostadshus med studentlägenheter, ett cykelförråd, en tvättstuga och en parkeringsyta bestående av 33 parkeringsplatser. Planförslaget innebär att merparten av parkeringsplatserna försvinner och ersätts med två punkthus innehållande nya studentlägenheter. Fastigheten är beläget precis öster om Gamla Nynäsvägen, cirka en kilometer söder om Haninge centrum. En översiktskarta med utredningsområdet markerat visas i figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktskarta med utredningsområdet markerat med röd linje,

1.2 Uppdragsbeskrivning

Syftet med utredningen är att undersöka hur den föreslagna exploateringen inom utredningsområdet påverkar dagvattensituationen och vilka eventuella åtgärder som krävs för att minimera ökad avrinning av dagvatten och ökad belastning på recipienten. Utredningen innefattar hur dagvattnet som uppstår inom utredningsområdet kan tas omhand lokalt (LOD). Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden, samt dagvattnets föroreningsgrad. Utredningen utgår från de riktlinjer som finns i Haninge kommuns Dagvattenstrategi (2016).

2 Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar och inhämtad information

Inga tidigare utredningar för fastigheten är kända.

Följande underlag har erhållits och inhämtats:

- Samlingskarta med höjddata över området
- Ledningsdragningar dagvatten
- Situationsplan 16-03-08
- Information om jordarter och jorddjup från SGU

Ett platsbesök har utförts 2017-02-02 för att skaffa förstahandsinformation om platsen.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommun antog en dagvattenstrategi 2005-04-04, vilken uppdaterades och antogs av kommunfullmäktige 2010-11-15. Dagvattenstrategin har nyligen reviderats och en ny version antogs 2016-09-12. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fem betydande principerna är:

- Bevara den naturliga vattenbalansen
- Undvika översvämningar
- Förhindra förorening av dagvattnet
- Rena förorenat dagvatten
- Utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i kommunen:

- Ny bebyggelse ska lokaliseras med hänsyn till den naturliga vattenbalansen.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på egen tomtmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag.

LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten innebär främst att:

- Avrinningen från en tomt/markområde inte ska öka efter exploatering jämfört med före exploatering.
- Utvärdering av de geologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Takvatten ska infiltreras.
- Parkeringsplatser med mer än 50 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare.
- I bygglovsprocessen ska kommunen verka för att dagvatten så långt som möjligt omhändertas lokalt.

2.3 Dimensionering

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning. i är regnintensiteten (liter/sekund·hektar) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med områdets rinntid.

- t_r har angetts till 10 minuter för utredningsområdet, baserat på dess storlek och markanvändning.
- Beräkningarna har gjorts för tre återkomsttider enligt tabell 2.1 i P110, *minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem*. Återkomsttider för tät bostadsbebyggelse har valts, vilket är 10, 30 och 100 år.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats i ArcGIS utifrån ortofoto och plankartor i dwg-format.

f är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten P104 rekommenderar generellt en klimatfaktor mellan 1,05 - 1,30 beroende på i vilken del av Sverige utredningsområdet ligger. En ansatt klimatfaktor på 1,25 har ansatts, i enlighet med Svenskt Vattens riktlinjer, för att ta höjd för klimatförändringar och ökade nederbördsmängder.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolym för eventuella fördröjningsanläggningar görs enligt sambandet (Larm & Alm, 2014):

$$V_{dmax} = 60 \cdot t_r \cdot (Q_{dim} - Q_{out}/1000) \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V_{dmax} är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), t_r är regnets varaktighet och Q_{out} är den maximala avtappningen från området.

V_{dmax} beräknas som en maxfunktion av olika Q_{dim} och t_r och sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst volym vatten, som behöver fördröjas eller utjämnas.

Beräkningar av föroreningsbelastning i dagvattnet utförs med modellverket StormTac v.16.4.1. StormTac använder sig av schablonhalter framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden.

2.4 Jordarter, jorddjup och grundvatten

Infiltrationskapaciteten för en jord beror bland annat på dess kornstorlek, packningsgrad och markens vattenhalt. När marken är torr är infiltrationskapaciteten som högst för att sedan avta vid ökad mätnadsgrad. Vid helt mättade förhållanden kan infiltrationskapaciteten sättas lika med jordens hydrauliska konduktivitet, K_s .

I sandiga eller grusiga jordar, som har hög dräneringsförmåga, kan man i allmänhet förvänta sig att mättade eller nära mättade förhållanden aldrig uppkommer nära markytan. Det betyder att jordens infiltrationskapacitet inte avtar särskilt mycket ens under långvariga regn med dimensionerande intensitet. För att marken inte ska översvämmas måste markens infiltrationskapacitet vara så stor att den kan hantera dimensionerande flöden. I *Figur 2-1* nedan anges infiltrationskapaciteter för olika svenska jordtyper.

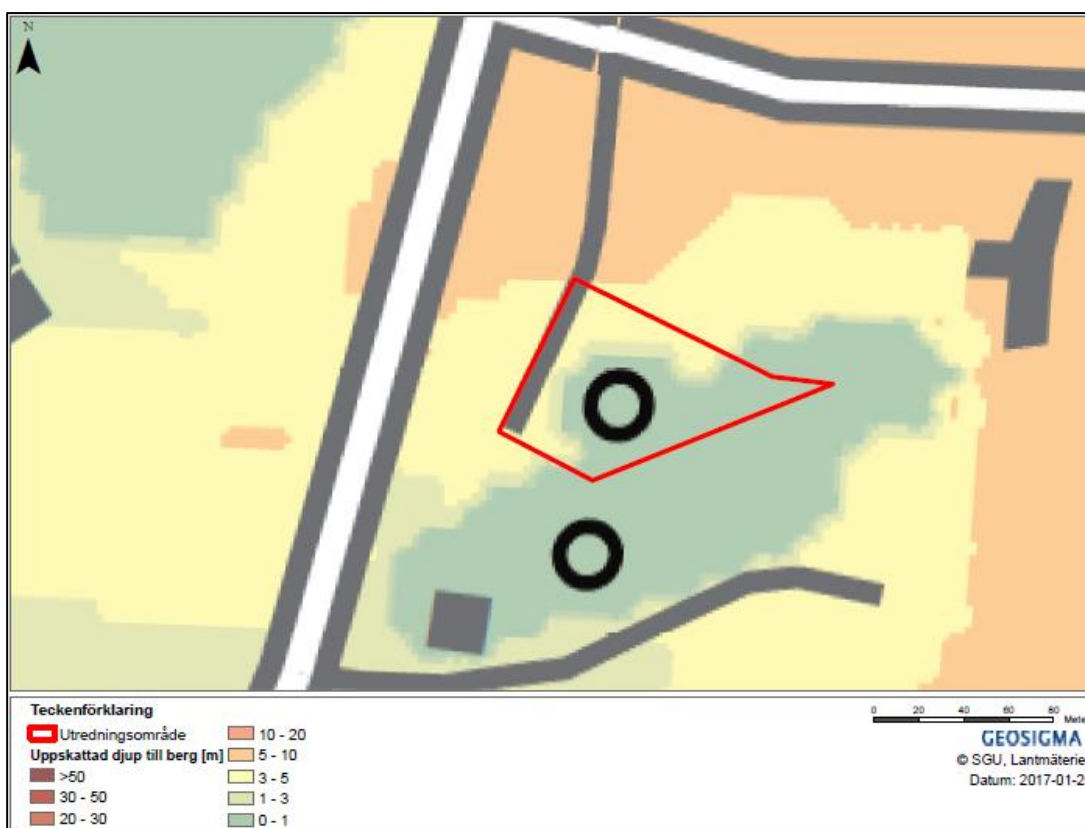
Tabell 2-1. Mättad infiltrationskapacitet för olika svenska jordtyper (VAV, 1983)

Jordtyp	Infiltrationskapacitet (millimeter/timme)
Morän	47
Sand	68
Silt	27
Lera	4
Matjord	25

Marken inom det aktuella området består enligt SGUs jordartskarta av sandiga isälvsediment och berg i dagen, se *figur 2-1*. Tjockleken på isälvsavlagringar kan variera mycket och enligt SGS:s jorddjupskarta, se *figur 2-2*, ligger jorddjupet inom utredningsområdet på mellan 0-5 m.



Figur 2-1. Jordartskarta ifrån SGU med utredningsområdet markerat med röd linje.



Figur 2-2. Ett utdrag från SGU:s jorddjupskarta. Inom utredningsområdet är jorddjupet mellan 0-5 m. De svarta ringarna är SGU:s provpunkter.

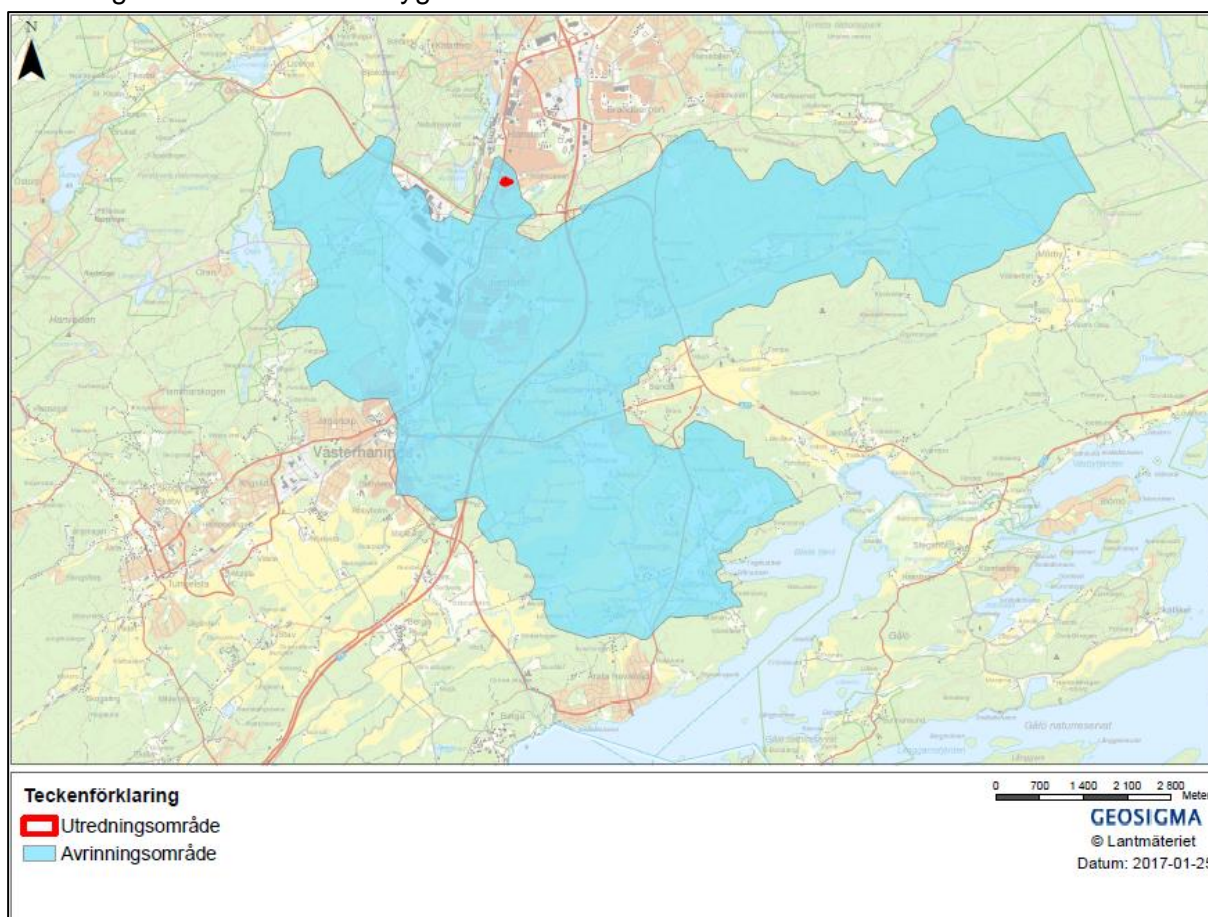
Inga grundvattennivåer för området finns då inga grundvattenrör har installerats. En översiktlig inventering efter grundvattenrör gjordes i närområdet under fältbesöket 2017-02-02 men inga befintliga rör hittades heller. Normalt sätt kan dock sägas att grundvattennivån ofta ligger djupare ner i isälvssediment än andra jordarter, detta på grund av dess höga hydrauliska konduktivitet. Detta innebär troligtvis att området är lämpligt för att infiltrera t.ex. takvatten istället för att släppa ut detta direkt på dagvattennätet. För att bekräfta detta krävs en hydrogeologisk utredning inom utredningsområdet.

2.5 Koordinat- och höjdsystem

I Haninge gäller referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

2.6 Miljökrav på recipienten för dagvatten

Utredningsområdet ligger inom delavrinningsområdet Husbyån (ID 34591 i VISS) som avvattnas till Blista fjärd, längst in i Horsfjärden, vilken är en del av Östersjön, se *figur 2-3*. Avrinningsområdets area är drygt 50 km².



Figur 2-3. Utredningsområdet ingår i ett delavrinningsområde som avvattnas till Östersjön.

2.6.1 Miljö kvalitetsnorm för vatten

Husbyån:

Miljö kvalitetsnormerna för recipienten Husbyån (ID SE655850-163256 i VISS) har otillräcklig ekologisk status enligt den senaste bedömningen gjord 2013. Tidsfristen för att god ekologisk status ska ha uppnåtts är år 2027. Den kemiska ytvattenstatusen var vid senaste

bedömningen (2014) god, detta exklusive undantagna överskridande ämnen (bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar) Se Tabell 2- för en sammanställning av Husbyåns miljö kvalitetsnormer (VISS 2017-01).

Tabell 2-2. Sammanställning över miljö kvalitetsnormerna för ytvattenförekomsten Husbyån.

	Vattenförekomst Husbyån
Ekologisk status	
Status 2013	Otillräcklig ekologisk status
Kvalitetskrav och tidpunkt	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	
Status 2014	God kemisk ytvattenstatus

Horsfjärden:

Miljö kvalitetsnormerna för recipienten Horsfjärden (ID SE590385-180890 i VISS) har måttlig ekologisk status enligt den senaste bedömningen gjord 2013. Tidsfristen för att god ekologisk status ska ha uppnåtts är år 2027. Den kemiska ytvattenstatusen 2014, exklusive bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, uppnår god kemisk ytvattenstatus. Se Tabell 2-3 för en sammanställning av Horsfjärdens miljö kvalitetsnormer (VISS 2017-01).

Tabell 2-3. Sammanställning över miljö kvalitetsnormerna för ytvattenförekomsten Horsfjärden.

	Vattenförekomst Horsfjärden
Ekologisk status	
Status 2013	Måttlig ekologisk status
Kvalitetskrav och tidpunkt	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	
Status 2014	God kemisk ytvattenstatus

2.6.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har år 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen, där recipientens känslighet och värde bedöms. Klassificeringen för Horsfjärden och Husbyån, redovisas i tabell 2-4. För en närmare beskrivning av klassificeringen hänvisas till Haninge kommuns recipientklassificering.

Bedömningen är redovisad efter tre klasser:

- 1 – mycket skyddsvärt/mycket känslig/mycket högt värde.
- 2 – skyddsvärt/känslig/högt värde.

3 – mindre skyddsvärt/mindre känslig/lägre ekologiskt värde resp. rekreativvärde.

Tabell 2-4. Förklaringar: N = Närsalter, OT = organiska föroreningar och tungmetaller, SK = sammanvägd känslighet, E = ekologi, R = rekreation

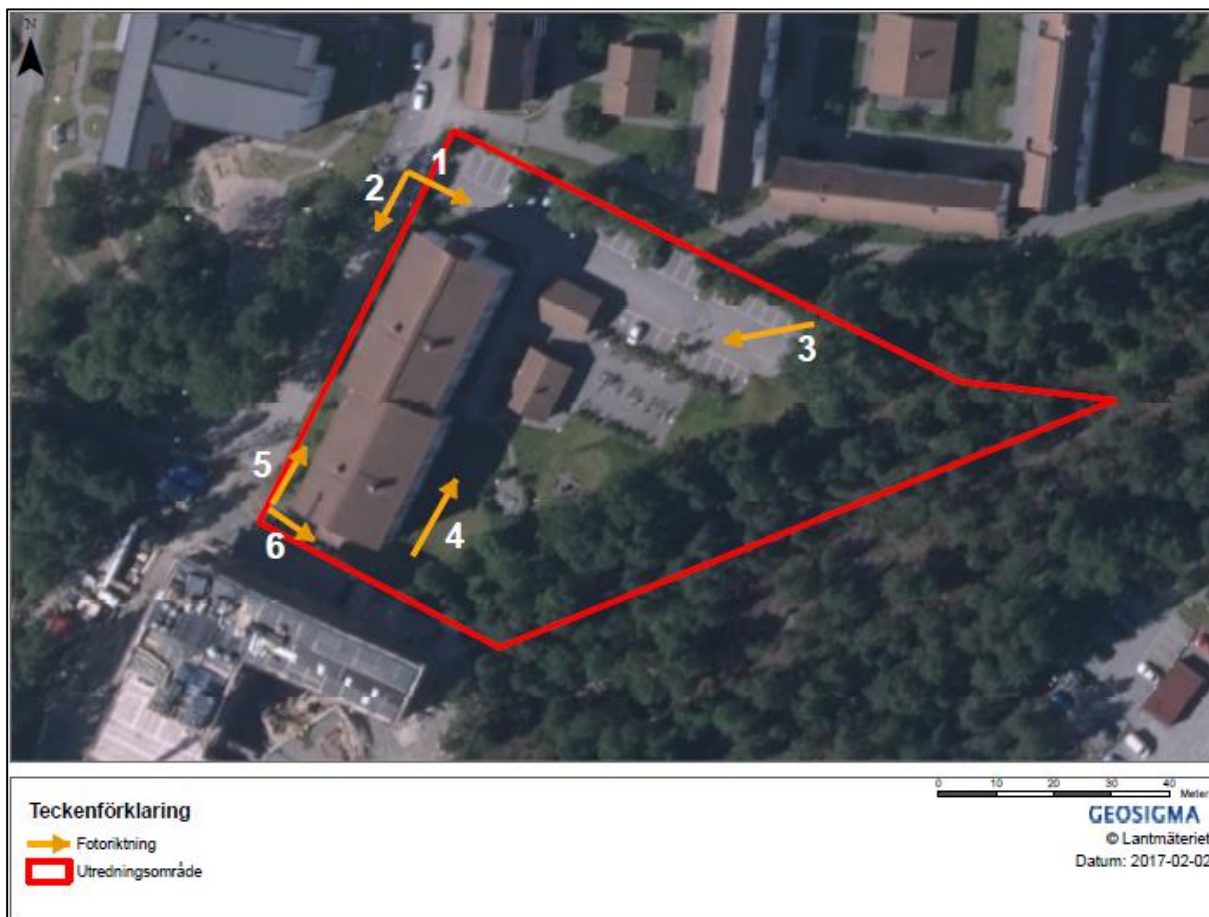
Recipient	Känslighet			Värde		Sammanvägd bedömning	Kommentar
	N	OT	SK	E	R		
Horsfjärden	2	2	2	2	1	2	Vattenförekomst med några ekologiskt mycket värdefulla vikar
Husbyån	2	2	2	2	2	2	Viktigt reproduktionsvatten för fisk (havsöring)

3 Nulägesbeskrivning

Vid platsbesöket den 2:a februari 2017 undersöktes topografin och avrinningsförhållandena översiktligt inom utredningsområdet. *figur 3-1* visar fotografier från ett antal platser och vinklar för att ge en översiktlig bild av utredningsområdet. Fotoplatser och fotoriktningar visas i *figur 3-2*.



Figur 3-1. Fotografierna 1 – 6 visar utredningsområdet från de fotoplatser och fotoriktningar som visas i Figur 3-2.



Figur 3-2. Översiktskarta med fotoplatser och fotoplatser för fotografierna 1 – 6 i Figur 3-1.

3.1 Natur och kulturintressen

Naturreseptatet Rudan ligger väster om järnvägsspåret ca 500 m från utredningsområdet. Det ingår i ett område av Riksintresse för friluftsliv i Stockholms län benämnt FRO01008 Ågesta-Liden-Riksten. Sörmlandsleden passerar också ca 500 m söder om utredningsområdet. Varken naturreseptatet eller Sörmlandsleden bedöms påverkas av exploateringen i avseende på den förändrade dagvattensituationen.

3.2 Potentiellt förorenade områden

Inom utredningsområdet finns ett av Länsstyrelsen utpekat potentiellt förorenat område. Det ska här tidigare ha funnits en grafisk industri (objekt id 181392 i Lst Stholms WebbGIS). På platser där denna sorts industri historiskt haft verksamhet har man senare hittat bland annan tungmetaller (bly, kadmium, krom, koppar och zink), organiska lösningsmedel, klorerade lösningsmedel och oljekolväten. Platsen är ännu inte riskklassad varför en miljöteknisk utredning bör utföras innan massor schaktas bort från platsen eller dagvatten infiltreras till marken.

3.3 Uppsamlingsområde dagvatten

Bidragande dagvatten till utredningsområdet bildas till stor del av den nederbörd som faller direkt inom utredningsområdet. I sydöstra delen kommer en del vatten utifrån men detta vägs

upp av att nederbörd som faller i den nordöstra delen av utredningsområdet rinner ut från området.

Marknivån för utredningsområdet sjunker med ca 7 m från öst till väst, från + 54 m till +49 m. Det mesta av höjdskillnaden står bergsknallen i öst för, väl nere på husnivån är marken relativt plan.

Områdets avrinningsförhållanden redovisas i *figur 3-3*. Marknivåerna erhöles från höjddata och utredningsområdets topografi kunde även bekräftas vid platsbesöket den 2 februari 2017.

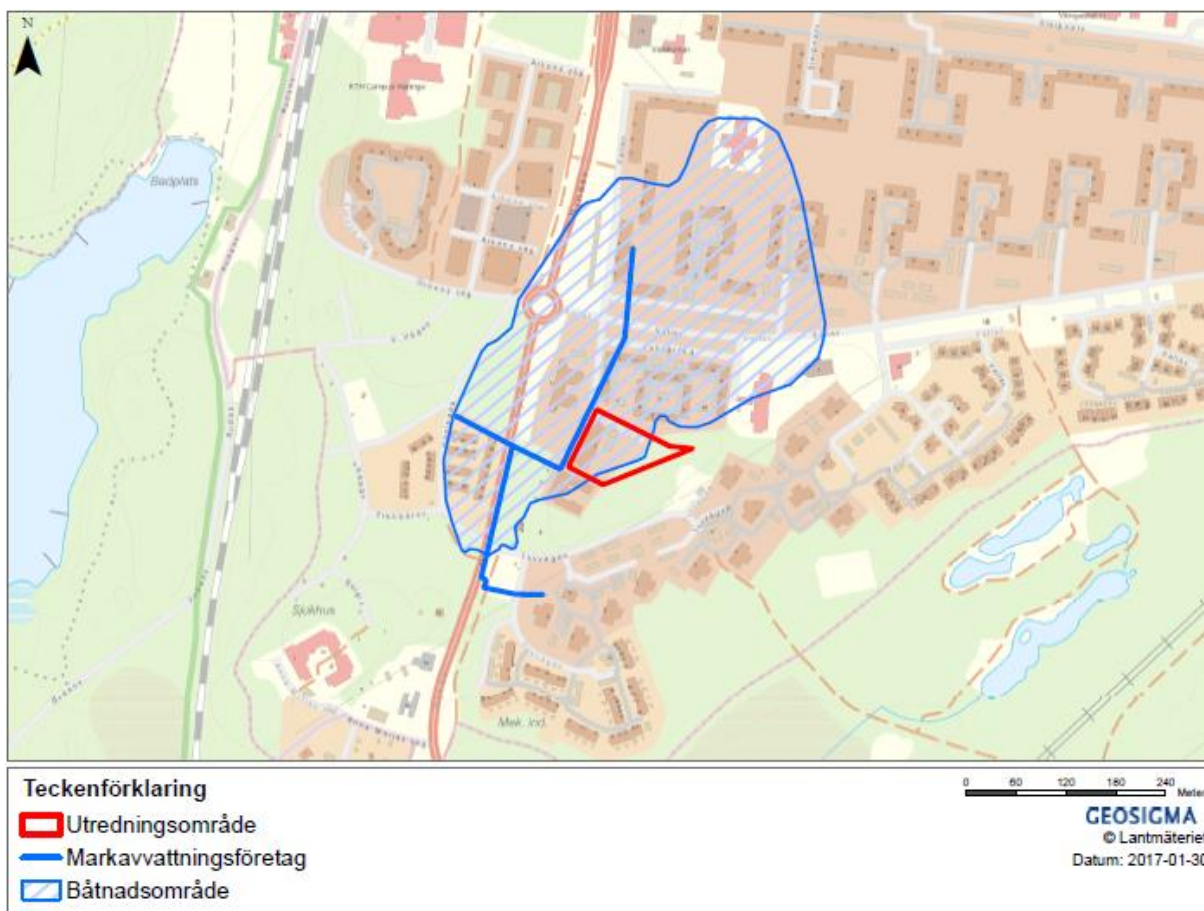
Recipienten för avrinningsområdet är Husbyån och vidare Horsfjärden, se Kapitel 2.6.



Figur 3-3. Översiktliga avrinningsförhållanden, baserad på den befintliga markytan inom utredningsområdet.

3.4 Markavvattningsföretag

Enligt information från Länsstyrelsen i Stockholms län, åtkomlig på Länsstyrelsens WebbGIS (Länsstyrelsen i Stockholm, 2017), så ligger närmaste aktiva markavvattningsföretag, Söderby-Slätmossen tf, bara cirka 10 meter från utredningsområdet och dess båtnadsområde täcker ungefär två tredjedelar av utredningsområdet, se *figur 3-4*. Bedömningen är dock att detta inte påverkas då andelen hårdgjord yta blir ungefär den samma och det momentana dagvattenflödet från fastigheten inte ökar.



Figur 3-4. Utredningsområdet ligger ca 10 meter från ett aktivt markavvattningsföretag (Söderby-Slätmossen tf) och är beläget inom båtnadsområdet.

3.5 Befintliga ledningar

Befintlig dagvattenhantering utgörs av dagvattenbrunnar och konventionella dagvattenledningar som leder ut dagvattnet från utredningsområdet. Se figur 3-5 för en översikt. Under parkeringen kan det enligt uppgift finnas en befintlig infiltrationsbädd fylld med makadam 16-32 mm. Bottenbrädd på denna ska enligt ritning vara minst 0,5 m och djupet 0,5 m under terrass. Infiltrationsbädden ska vara klädd i fiberduk klass 3. Då infiltrationsbäddens existens och funktion inte är känd har denna inte tagits med i beräkningarna.

Dagvattenledningen som fastigheten ska anslutas mot har enligt beställaren dimensionerats för ett 2-årsregn utan klimatfaktor.



Figur 3-5 Befintliga dagvattenledningar inom utredningsområdet. Dagvattnet lämnar fastigheten i utredningsområdet sydvästra del.

4 Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet består av ett bostadshus, separat tvättstuga och miljöhus, grönområde, parkeringsplatser, ett skogsparti med bergytor samt grusytor, se figur 4-1. Det innebär att markytan inom området till ungefär 50 % utgörs av hårda ytor i form av tak, asfaltsbelagda ytor och berg i dagen. Mellan de hårdgjorda ytorna finns även grönbevuxna ytor i form av gräs, buskar och träd.



Figur 4-1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

I beräkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 använts, se tabell 4-1.

Utredningsområdet består av flera olika typer av markanvändning och därför har en avvägd avrinningskoefficient beräknats enligt sambandet:

$$\varphi_{A_{tot}} = (\varphi_1 \cdot A_1 + \varphi_2 \cdot A_2 + \varphi_3 \cdot A_3 \dots) / A_{tot} \quad \text{(Ekvation 3)}$$

Det bör noteras att små förändringar i avrinningskoefficienten kan ge relativt stora skillnader i flödet. De redovisade flödena bör därför främst ses som indikatorer på hur flödena kommer att förändras vid den nya markanvändningen, och inte som exakta flöden.

Parkeringsplatsen är den yta som står för mest föroreningar till dagvattnet. Arean för denna har därför specificerats noggrannare för att så bra som möjligt kunna uppskatta föroreningsmängderna.

Tabell 4-1. Använda avrinningskoefficienter, samt beräknade avvägda avrinningskoefficienter för befintlig markanvändning.

Markanvändning	ϕ (-)	Area befintlig markanvändning (ha)	$\phi_{A_{tot}}$ (-) befintlig markanvändning
Tak	0,90	0,11	<u>0.51</u>
Parkering	0,85	0,097	
Gång och cykelyta	0,50	0,06	
Gräsyta	0,10	0,24	
Bergyta	0,75	0,11	
	Summa	0,61	

4.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för befintlig markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 10-, 30- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Resultaten presenteras i *tabell 4-2*. Detta enligt Haninge kommuns *Dagvattenstrategi* (2016-09-12) där det står att befintliga områden ska kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid och nya områden med upp till 30 års återkomsttid. Beräkningarna har gjorts enligt *ekvation 1* där regnintensiteten ansatts till mellan 225 och 480 l/s/ha, den avvägda avrinningskoefficienten till 0,51, arean till 0,61 ha och klimatkoefficienten till 1,25.

Tabell 4-2 Beräknade dagvattenflöden (liter/sekund) för befintlig markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 10-, 30- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Återkomsttid	Dagvattenflöde (liter/sekund) för Befintlig markanvändning
10 år	90
30 år	130
100 år	190

5 Framtida utformning

Utredningsområdet är ca 0,6 hektar och den nya, planerade bebyggelsen placeras i huvudsak på en del av den befintliga parkeringen och på gräsytan. Området som tas i anspråk för ny bebyggelse är ungefär 0,08 hektar, alltså ungefär 12 % av utredningsområdet. Efter exploateringen uppgår andelen av utredningsområdet areal som består av byggnader till ca 30 %. Figur 5-1 visar en planskiss över området med de två nybyggda husen i mörkgrått.



Figur 5-1. Utredningsområdet efter exploatering med de två nybyggda husen i mörkgrått.

Bebyggelsen planeras till två punkthus med studentlägenheter. Utredningsområdet ligger strax söder om centrala Handen med närhet till butiker och service.

6 Beräknade flöden för framtida utbyggnad

6.1 Markanvändning

I figur 6-1 nedan redovisas översiktligt den planerade markanvändningen inom utredningsområdet. De nya husen som planeras ska i huvudsak uppföras på ytor som idag är parkeringsplatser och grönyta. figur 5-1 ovan har använts för bestämning av framtida ytor. För mer detaljer kring den framtida utformningen av området, se Kapitel 5.



Figur 6-1. Planerad markanvändning inom utredningsområdet.

För att beräkna den avvägda avrinningskoefficienten för den planerade markanvändningen har samma ekvation (Ekvation 3) använts som beskrivs i Kapitel 4.1. I tabell 6-1 redovisas ytfördelningen mellan olika typer av markanvändning och hur den avvägda avrinningskoefficienten förändras i och med den planerade markanvändningen.

Det bör noteras att små förändringar i avrinningskoefficienten kan ge relativt stora skillnader i flödet. De redovisade flödena bör därför främst ses som indikatorer på hur flödena kommer att förändras vid den nya markanvändningen, och inte som exakta flöden.

Tabell 6-1. Använda avrinningskoefficienter, samt beräknade avvägda avrinningskoefficienter för befintlig och planerad markanvändning.

Markanvändning	ϕ (-)	Area befintlig markanvändning (ha)	Area planerad markanvändning (ha)	$\Phi_{A_{tot}}$ (-) befintlig markanvändning	$\Phi_{A_{tot}}$ (-) planerad markanvändning
Tak	0,90	0,11	0,19	0,51	0,54
Parkering	0,80	0,097	0,024		
Gång och cykelyta	0,50	0,06	0,06		
Gräsyta	0,10	0,24	0,22		
Ytligt berg	0,75	0,11	0,11		
Gräsarmering	0,70	-	0,01		
	Summa	0,61	0,61		

6.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för befintlig och planerad markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 10-, 30- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Resultaten presenteras i Tabell 4-2. Detta enligt Haninge kommuns *Dagvattenstrategi* (2016-09-12) där det står att befintliga områden ska kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid och nya områden med upp till 30 års återkomsttid. Beräkningarna har gjorts enligt *ekvation 1* där regnintensiteten ansatts till mellan 225 och 480 l/s/ha, den avvägda avrinningskoefficienten till 0,51 respektive 0,54, arean till 0,61 ha och klimatfaktorn till 1,25

För ett dimensionerande regn med återkomsttiden 10 år innebär den planerade exploateringen en ökning av dagvattenflödet med 5 %.

Tabell 6-2. Beräknade dagvattenflöden (liter/sekund) för befintlig och planerad markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 10-, 30- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Återkomsttid	Dagvattenflöde (liter/sekund) för befintlig markanvändning	Dagvattenflöde (liter/sekund) för planerad markanvändning	Procentuell förändring (%)
10 år	89	95	+5
30 år	130	140	+7
100 år	190	200	+5

6.2.1 Fördröjningsvolym

Med fördröjningsvolym menas den volym dagvatten som bör fördröjas inom utredningsområdet för att undvika en ökad belastning på dagvattenledningarna till följd av exploateringen. Fördröjningsvolymen har beräknats enligt *ekvation 2* i Kapitel 2.3 för en återkomsttid på 10 år. Det maximala flödet som tillåts lämna området (Q_{ut}) är dagvattenflödet för befintlig användning av området, 89 liter/sekund, se *tabell 4-2*. Beräknad fördröjningsvolym med avseende på flödet är 3,6 m³, se *tabell 6-3*. Där visas även fördröjningsvolymen som krävs för ett regn med återkomsttiden 30 år.

Tabell 6-3 Flöde och återkomsttid vid beräkning av fördröjningsvolym utan hänsyn till befintliga ledningar.

Fördröjningsvolym	Q_{in}	Q_{ut}	Återkomsttid
3,6 m ³	95 l/s	89 l/s	10 år
6 m ³	130 l/s	140 l/s	30 år

Som nämnts i Kapitel 3.5 har dagvattenledningen som fastigheten ska anslutas dimensionerats för ett 2-årsregn (135 l/s/ha) utan klimatafaktor. Det ger med *ekvation 1* ett dimensionerande utflöde på 69 l/s. Det betyder att i praktiken måste fördröjningsvolymen öka ytterligare jämfört med *tabell 6-3*. Den faktiska fördröjningsvolymen blir 15,6 m³ och presenteras i *tabell 6-4*.

Tabell 6-4 Flöde och återkomsttid vid beräkning av fördröjningsvolym med hänsyn till befintliga ledningar.

Fördröjningsvolym	Q_{in}	Q_{ut}	Återkomsttid
15,6 m ³	95 l/s	69 l/s	10 år
36,6 m ³	130 l/s	95 l/s	30 år

6.3 Föroreningsberäkningar

I *tabell 6-4* redovisas beräknade årliga föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Beräkningarna har utförts med StormTac (Larm, 2000). De redovisade föroreningshalterna efter rening har beräknats för den de lodanläggningarna som presenteras i Kapitel 7.

Föroreningshalterna har jämförts med riktvärden från Region- och trafikplanekontoret (2009) och färgmarkerats då de överskrider dessa värden. Efter föreslagen rening ligger samtliga värden under riktvärdet.

Vid en jämförelse mellan befintlig och planerad markanvändning är halterna högre vid befintlig markanvändning för de flesta ämnen. Det beror på att en stor del av dagens parkeringsplatser kommer att försvinna.

Tabell 6-4. Föroreningshalter i dagvatten från utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Orange = Ökad halt jämfört med befintlig situation. Grön = Minskad halt jämfört med befintlig situation.

Ämne	Riktvärde [µg/l]	Föroreningsbelastning [µg/l]		
		Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Efter föreslagen rening
Fosfor	160	95	92	41
Kväve	2000	1400	1500	870,0
Bly	8,0	8,7	4,3	1,8
Koppar	18	17	12	6,2
Zink	75	49	31	10,6
Kadmium	0,40	0,39	0,45	0,1
Krom	10	5,7	4	3,1
Nickel	15	3	3,1	0,7
Kvicksilver	0,03	0,029	0,021	0,011
Susp. material	40 000	45000	26000	15000
Olja	400	340	210	120
PAH	Saknas	0,58	0,41	0,1
Benso(a)pyren	0,030	0,017	0,0096	0,0

I tabell 6-5 redovisas beräknade årliga föroreningsmängder för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Beräkningarna har utförts med StormTac (Larm, 2000). Föroreningsmängderna efter exploatering ökar för kväve, kadmium och nickel jämfört med befintliga förhållanden. Efter föreslagna reningsåtgärder är föroreningsmängden i kilo per år lägre jämfört med befintliga situationen, innan exploateringen, för samtliga ämnen. Eftersom föroreningsbelastningen minskar med de föreslagna dagvattenåtgärderna bedöms exploateringen av utredningsområdet inte innebära någon ökad föroreningsbelastning på recipienten.

Tabell 6-5. Årliga föroreningsmängder från utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening, beräknat i StormTac (Larm, 2000).
Orange = Ökad mängd jämfört med befintlig situation. **Grön** = Minskad mängd jämfört med befintlig situation.

Ämne	Föroreningsmängder [kg/år]		
	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Efter föreslagen rening
Fosfor	0,24	0,24	0,08
Kväve	3,6	4,1	2,2
Bly	0,022	0,011	0,002
Koppar	0,044	0,032	0,009
Zink	0,12	0,082	0,015
Kadmium	0,001	0,0012	0,00016
Krom	0,015	0,01	0,0046
Nickel	0,0075	0,008	0,0016
Kvicksilver	0,000073	0,000056	0,000016
Susp. material	110	68	20
Olja	0,86	0,54	0,13
PAH	0,0015	0,0011	0,0002
Benso(a)pyren	0,000044	0,000025	0,0000044

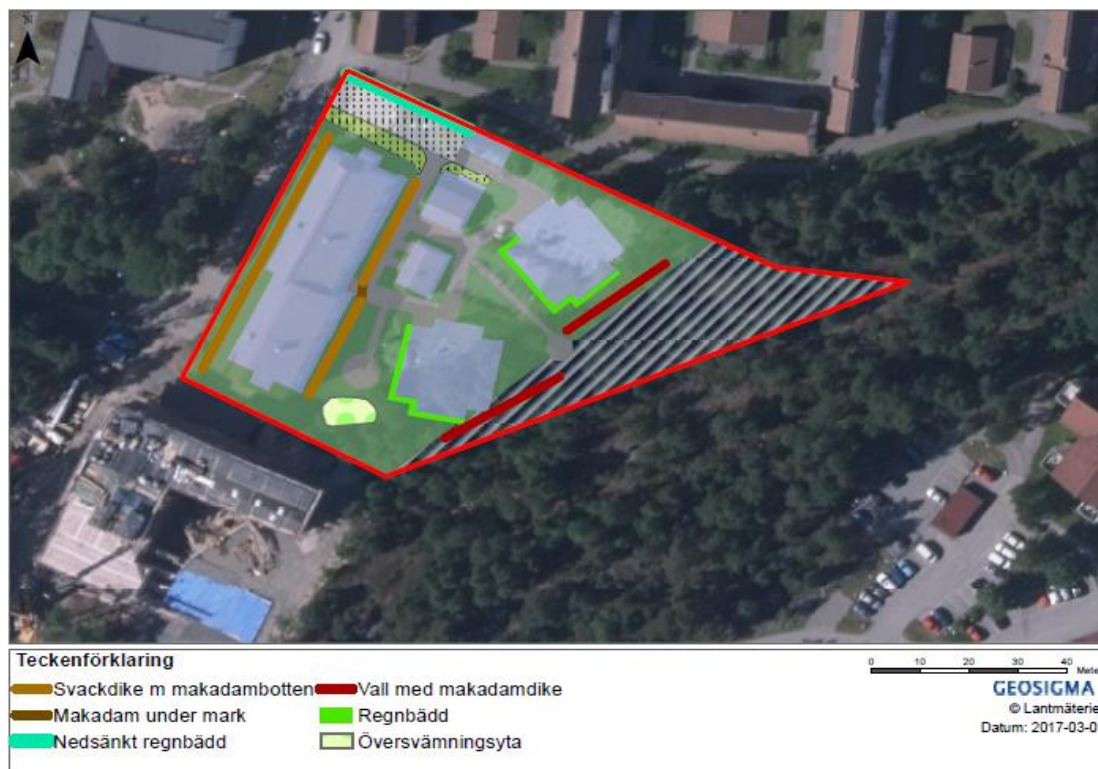
7 Dagvattenhantering

Dagvatten kan omhändertas på många olika sätt. Några av de vanligaste är gröna tak, svackdiken, underjordiska makadammagasin, regnbäddar och dammar. Vilket sätt som är bäst beror på områdesspecifika egenskaper som till exempel markförhållanden, tillgänglig yta och föroreningsbelastning.

För det aktuella utredningsområdet föreslås en rad olika LOD-anläggningar.

- De befintliga byggnadernas tak är anslutna till dagvattensystemet. Det föreslås istället att stuprören kapas och vattnet leds till svackdiken med makadambotten.
- På parkeringen leds eventuellt idag en del av vattnet via en infiltrationsbädd till det befintliga dagvattennätet. Detta är ingen bra lösning då parkeringen saknar slam- och oljeavskiljare vilket betyder att förorenat vatten då infiltrerar direkt till grundvattnet. Här föreslås istället en nedsänkt regnbädd som hjälper till att rena överskottsvatten innan det kan infiltrera i marken.
- Runt de nya punkthusen föreslås regnbäddar för kvarhållning och fördröjning av takvattnet.
- Bakom punkthusen föreslås vallar för uppsamling av dagvatten från höjdpartiet. Framför vallen konstrueras ett makadamdike för bortledning och infiltration.
- En nedsänkt yta i gräsmattan kan fungera som översvämningssyta vid kraftigare regn.

Föreslagna dagvattenlösningar och lämpliga placeringar redovisas nedan i *figur 7-1*, de visas även i på en större skala i Bilaga 1.



Figur 7-1. Föreslagna dagvattenlösningar för den planerade markanvändningen inom utredningsområdet. Exakt läge för dagvattenlösningarna måste fastslås på plats.

Samtliga dimensioner för dagvattenlösningar som presenteras i följande kapitel är dimensionerade efter ett 10-årsregn.

7.1 Höjdsättning

Höjdsättningen är till stor delvis styrd av nuvarande bebyggelse. Vatten leds i dagsläget mot söder och sedan väster ut längs med kortsidan av befintligt hus för att kopplas på det kommunala dagvattennätet under vägen. Utredningsområdet har i öst en naturlig sluttning mot väst, varför det vid kraftiga regn kan komma betydande mängder dagvatten från detta håll. Uppsamling av vatten i form av en vall och ett makadamdike mellan sluttningen och planerade hus kan därför vara lämpligt för att fördröja och leda detta vatten bort från husen.

7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

Planteringar eller gräsytor runt parkeringsplatser bör nyttjas för rening och infiltration av dagvattnen. Även träd i anslutning till vägar och parkeringar kan vara en bra resurs för upptagande av dagvatten under vegetationsperioden både genom infiltration i marken ner till rotsystemet, samt fördröjning i lövverket.

7.3 Gröna tak

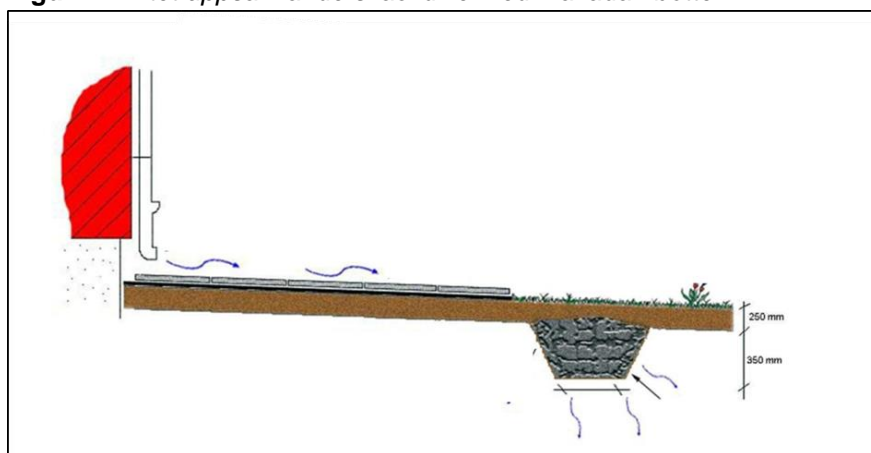
Inte aktuellt i den här utredningen.

7.4 Svackdiken

Svackdiken är som namnet antyder ett nedsänkt dike. Det kan konstrueras på olika sätt beroende på syftet. De befintliga byggnadernas tak är anslutna till det befintliga dagvattensystemet. Det föreslås istället att stuprören kapas och att vattnet leds till svackdiken med makadambotten enligt *figur 7-2* och *figur 7-3*. Detta kommer tillåta takvattnet att infiltrera i marken istället för att belasta dagvattennätet. På östra sidan om det befintliga bostadshuset bör en dräneringsledning läggas ner i diket. Detta för att kunna leda bort vatten vid skyfall eller långvariga regn som överskrider infiltrations- och magasineringsförmågan i diket. Dräneringsledningen kan kopplas till den nedsänkta ytan i gräsmattan. På den västra sidan av huset kan det tänkas att svackdiket tillåts bräddas och rinna ut över gräsmattan och ner på vägen.



Figur 7-2 Litet uppsamlande svackdike med makadambotten.



Figur 7-3 Vattnet leds bort från byggnaden och infiltreras ifrån husgrunden

7.5 Dammar

Inte aktuellt i den här utredningen.

7.6 Makadammagasin och regnbäddar

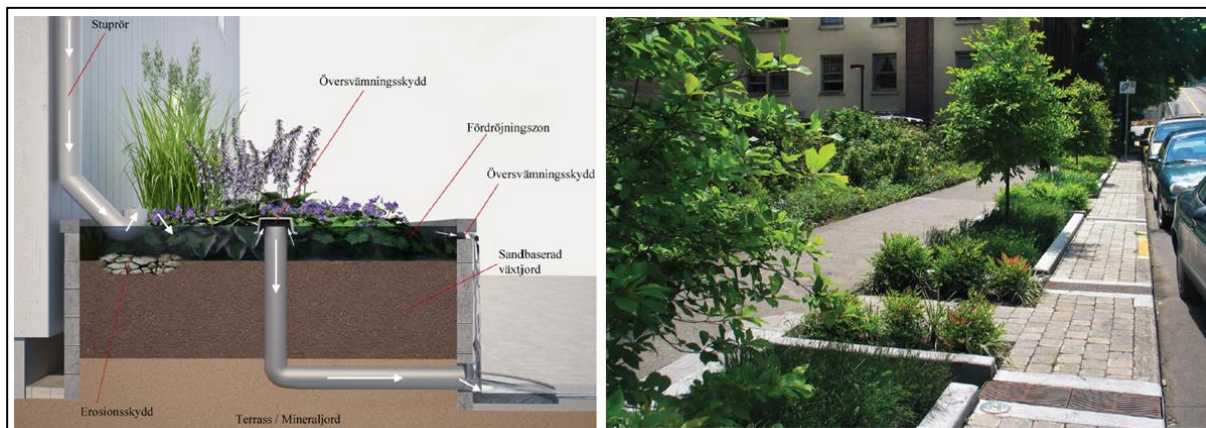
7.6.1 Makadammagasin

Inte aktuellt i den här utredningen.

7.6.2 Regnbäddar

Regnbäddar är planteringar som anläggs i bebyggda områden med syfte att vara både estetiskt tilltalande och en effektiv lösning för dagvattenhantering. Dagvatten fördröjs och renas i regnbäddar som är en form av biofilter. Magasinsvolymen utgörs dels av en fördröjningszon där det kan bildas en vattenspegel vid intensiva regn och dels av porvolymen i jordlagren. En fördel med regnbäddar är att de kan skapa en tilltalande boendemiljö med rik och variationsrik växtlighet. Regnbädden byggs upp av ett dräneringslager i botten för att överlagras av en mineraljord och överst en jordblandning (växtbädd) som ger förutsättningar för växterna att klara sig. Ur dagvattensynpunkt är det fördelaktigt med en hög

vattengenomsläpplighet i det översta jordlagret medan det för växtligheten i de flesta fall är fördelaktigt med en jordart som kan hålla en större vattenmängd. Exempel på en regnbädds uppbyggnad visas i *figur 7-4*.



Figur 7-4. Två exempel på hur en regnbädd kan byggas upp, antingen som upphöjd eller nedsänkt (Illustration Tengbomgruppen och foto från 12th Avenue Green Street i Portland, USA, © City of Portland, courtesy Bureau of Environmental Services).

Regnbäddar kan anläggas längs gator, vägar, cykelbanor och trottoarer och ta hand om avrinnande dagvatten från dessa. De kan också utformas som planteringar längs med husväggar för att ta hand om dagvatten från takytor som når regnbädden via stuprör. De kan göras upphöjda eller nedsänkta. Regnbäddens konstruktion kan anpassas för olika förutsättningar, till exempel med olika tjocka makadamlager beroende på vilken fördröjning som krävs.

I anslutning till parkeringen föreslås en nedsänkt regnbädd som hjälper till att rena överskottsvatten innan det kan infiltrera i marken. Vid skyfall som överstiger regnbäddens kapacitet kan den tillåtas bräddas ut på vägen. Parkeringen byggs med lutning mot regnbädden. Om cykelparkeringen byggs med tak kan takvattnet ledas till den nedsänkta regnbädden. Om den inte byggs med tak föreslås den byggas med permeabel yta.

Runt de nya punkthusen föreslås också regnbäddar för kvarhållning och fördröjning av takvattnet. Dessa kan designas som uppsänkta eller nedsänkta beroende på vad arkitekt/exploatör föredrar. Dränering bör dras från dessa till den nedsänkta översvämningssytan.

7.7 Översvämningssyta

I den södra delen av fastigheten föreslås en översvämningssyta som vid kraftiga regnfall kan ta emot vatten som LOD-anläggningarna inne på gården inte kan hantera. Hit kan vatten från makadamdikena med vallar, regnbäddarna runt punkthusen och dräneringsledningen i svackdiket på den östra sidan av de befintliga bostadshuset ledas. I nedsänkningen kan en upphöjd dagvattenbrunn kopplad till dagvattennätet förhindra att nivån stiger högre än önskat.



Figur 7-5. Översvämningsyta där bräddningsvatten kan ansamlas vid kraftiga regn. En dagvattenbrunn kan monteras för att hindra vattennivån att stiga över en bestämd nivå. (Bilden är ett montage, foto från Harford County)

7.8 Dimensionering av föreslagna dagvattenlösningar

Nedan följer förslag på dimensionering för föreslagna dagvattenlösningar, detta för ett regn med återkomsttiden 10 år.

- Svackdiken med makadambotten för omhändertagande av takvatten från befintlig byggnad. Om det byggs längs med hela husfasaden blir längden 60 m (x2). Diket föreslås bli 0,4 m brett och med ett djup på 0,2 m. Under detta, makadam med tjockleken 0,2m och bredden 0,2m. Dränering för uppsamling av överskottsvatten för östra sidan av huset som leds till översvämningssytan.
- Nedsänkt regnbädd som hjälper till att rena överskottsvatten innan det kan infiltrera i marken vid parkeringen. Om regnbädden konstrueras längs med hela parkeringen blir den 28 m lång. Bredden föreslås till 0,5 m med en nedsänkning på 0,2 m. Under detta en växtbädd, mineraljord och makadam med en mista tjocklek på 0,3m.
- Regnbäddar för kvarhållning och fördröjning av takvattnet från punkthusen. Upphöjda eller nedsänkta. Byggs de som föreslagits blir de ca 35 m långa. Bredden föreslås till 0,4 m med en nedsänkning på 0,2 m. Under detta porös jord och makadam med en mista tjocklek på 0,4m. Dränering för uppsamling av överskottsvatten som leds till översvämningssytan. Detta kan om möjligt ske i makadamdike.
- Vallar för uppsamling av dagvatten från höjdpaketet. Makadamdiket föreslås bli 0,5 m brett och 0,3 m djupt. Total längd blir ca 50 m. Dränering för uppsamling av överskottsvatten som leds till översvämningssytan.
- En nedsänkt yta i gräsmattan kan fungera som översvämningssyta vid kraftigare regn. Om denna görs ca 20 m³ (kanske 40 m² x 0,5 m) kan den ta hand om bränningsvattnet från övriga LOD-anläggningar inne på gården vid ett 10-årsregn.

Om ovanstående dagvattenlösningar implementeras beräknas dagvatten som släpps ut på dagvattennätet minska från 95 l/s till drygt 30 l/s, alltså 40 l/s mindre än det dimensionerande maxutflödet på 69 l/s för ett 10-årsregn enligt *tabell 6-4*.

8 Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

De föreslagna dagvattenlösningarna i den här utredningen är dimensionerade för att klara av att infiltrera, fördröja och rena ett 10-årsregn. Ettregn med en återkomsttid på 100 år innebär en ökning av flöden med drygt 100 % jämfört med flödena för ett 10-årsregn.

De föreslagna dagvattenlösningarna kommer att översvämmas vid kraftigare regn än 10 års återkomsttid och det är därför viktigt att dagvattnet ges sekundära transportvägar så att inte hus skadas eller översvämmas. Dessa transportvägar är lämpligtvis parkeringsplatser, vägar eller grönytor dit dagvattnet leds och som tillåts översvämmas.

Med de föreslagna dagvattenlösningarna kommer exploateringen av utredningsområdet inte innebära en ökad belastning med avseende på varken flöden eller föroreningar jämfört med dagsläget. Det ökade flödet fördröjs till samma nivå som för befintliga flöden och den föreslagna reningen kommer att sänka föroreningshalterna från utredningsområdet så att samtliga kontrollerade värden ligger under de befintliga värdena samt riktvärdena ifrån Region- och trafikplanekontoret (2009).

9 Slutsats

Exploateringen av utredningsområdet innebär något ökade dagvattenflöden jämfört med de befintliga förhållandena. Med föreslagna dagvattenlösningar kommer dagvattnet att infiltreras, fördröjas och renas så att exploateringen medför minskad belastning på både recipienten och det kommunala dagvattennätet. Exploateringen av utredningsområdet försvårar inte målet om att uppnå kvalitetskraven enligt MKN.

Takvatten ska samlas upp och infiltreras med hjälp av regnbäddar och svackdiken med makadambotten. Detta för att minska belastningen på dagvattennätet och följa Haninge kommuns dagvattenpolicy som säger att takvatten om möjligt bör infiltreras. Från dessa kan sedan ett bräddningssystem ledas till översvämningssytan. Vid anläggning av regnbäddar eller makadamdiken längs med husen är det viktigt att höjdsätta så att dagvattnet rinner bort från husen och inte skadar grundläggningen.

Vatten från parkeringsytan leds till en nedsänkt regnbädd för rening och infiltration.

Uppsamling av dagvatten bör ske mellan de nya fastigheterna och höjden i öster. En vall med ett makadamdike kan vara en lämplig lösning för detta. Det kommer att leda bort dagvattnet från fastigheterna samtidigt som det fördröjer och infiltrera det.

10 Fortsatt arbete/ytterligare utredningar

Om dagvatten ska kunna infiltreras måste marken tillåta det. Som beskrivits innan finns det därför två viktiga faktorer, markens genomsläpplighet och grundvattenytans läge. Då det är troligt att genomsläppligheten är god (isälvssediment enligt SGU) och att grundvattenytan ligger en bit under markytan är detta inte känt. Det bör därför utföras en enklare hydrogeologisk utredning för platsen för att då bland annat ta reda på grundvattennivån och infiltrationskapacitet.

En miljöteknisk utredning bör utföras med anledning av den verksamhet som tidigare funnits på platsen och beskrivs i avsnitt 3.2. Om det finns föroreningar i mark och vatten på platsen behöver detta utvärderas. Ett första steg kan vara att undersöka exakt vilken sorts grafisk verksamhet som fanns på platsen och när denna var verksam. Om misstanken av föroreningar kvarstår rekommenderas provtagning av både jord och grundvatten.

11 Referenser

1.1 Skriftliga

Haninge kommun, Dagvattenstrategi Antagen 2016-09-12

Haninge kommun, Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

Svenskt Vatten, "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", Publikation P110 januari 2016

Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104 augusti 2011

Larm, T., Alm, H., 2014. Revised design criteria for stormwater facilities to meet pollution reduction and flow control requirements, also considering predicted climate effects. *Water Practice & Technology* Vol 9 No 1 pp 9–19.

Nilsson E. 2013. Föroreningsreduktion och flödesutjämning i makadammagasin – En studie av ett makadammagasin i Kungsbacka. *VATTEN – Journal of Water Management and Research* 69:101–107. Lund 2013

VAV, 1983. P46 Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD. Svenska Vatten- och Avloppsföreningen

Larm T. 2000. *Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar*. VA-FORSK-rapport 2000-10.

Regionplane- och trafikkontoret, 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*

StormTac version 16.4.1, se information om programmet på www.stormtac.com

1.2 Internet

Olika intressen i form av exempelvis natur- kulturskyddade områden, vattenskyddsområden, strandskydd och markavvattningsföretag.

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

StormTac

<http://www.stormtac.com/>

Viss, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

12 Bilagor

Bilaga 1 - Föreslagna dagvattenlösningar för den planerade markanvändningen inom utredningsområdet – A3-format