


GEOSIGMA

Grap 17047

Dagvattenutredning inom fastighet Täckeråker 1:10 (Vega, Haninge)



Geosigma AB
2018-10-01

Uppdragsledare: Anna Lindquist	Uppdragsnr: 604641	Grap nr: 17047	Version: 4.1	Antal Sidor: 38	Antal Bilagor: 1	  SS-EN ISO 9001
Beställare: Haninge kommun	Beställares referens: Josefin Rhedin /Elsa Stener		Beställares referensnr: 551702			 1003 EN 45012
Titel och eventuell undertitel: Dagvattenutredning inom fastighet Täckeråker 1:10 (Vega, Haninge)						
Författad av: Anna Lindquist, Anna Palm					Datum: 2017-03-13	
Granskad av: Frida Hammar och Tommy Lundberg					Datum: 2017-03-14	
Godkänd av: Tommy Lundberg					Datum: 2017-03-15	
Första revidering av: Anna Lindquist					Datum: 2017-05-18	
Andra revidering av: Anna Lindquist					Datum: 2017-06-01	
Tredje revidering av: Anna Lindquist					Datum: 2017-06-07	
Fjärde revidering av: Anna Lindquist					Datum: 2018-04-23	
Femte revidering av: Maria Torefeldt					Datum: 2018-10-04	
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 Seminariégatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgränd 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00		

Sammanfattning

Inom ramen för en ny detaljplan för en del av fastigheten Täckeråker 1:10 i området Vega i Haninge kommun planeras en nybyggnation. Byggnaderna består av fyra sammanbyggda huskroppar med en vinterträdgård i mitten. Inom planområdet ska även en parkeringsplats med maximalt 40 platser rymmas.

Geosigma AB har blivit ombudda att utföra en dagvattenutredning med syftet att undersöka förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet inför exploateringen. I utredningen ingår bland annat att presentera hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattensituationen inom planområdet till följd av exploateringen och hur dagvattenflödena kan omhändertas lokalt inom planområdet (LOD).

Exploateringen av planområdet innebär ökade dagvattenflöden jämfört med de befintliga förhållandena. Med föreslagna dagvattenlösningar kommer dagvattnet att både fördröjas och renas så att exploateringen inte medför någon betydande ökad belastning på varken recipienten Drevviken eller det kommunala dagvattennätet.

De föreslagna dagvattenlösningarna för planområdet inkluderar att:

1. Allt vatten från parkeringen leds till nedsänkta växtbäddar. Den totala ytan växtbäddar som behövs för att omhänderta dagvattnet från parkeringen är 70 m². Oljeavskiljare ska även installeras för att rena vattnet från parkeringen.
2. En del av takvattnet (35 %) leds via utkastare och rännor ut till växtbäddar vars area behöver vara 53 m². En stor del av takvattnet (65 %) föreslås ledas till en vattentank (60 m³) där det fördröjs och sparas för bevattning. Från tanken anläggs ett breddutlopp som ansluts till dagvattennätet. Exploateringsområdet höjdsätts så att det lutar mot parkeringen så att denna kan nyttjas som översvämningsyta vid extrema flöden. Gångvägarna höjdsätts så att avrinning sker mot angränsande gräsmattor. Fyllnadsmassor som används vid anläggandet av trädgården bör vara luftiga för att underlätta transport av vatten ner i marken.

Beräkningarna indikerar att en mindre ökning av föroreningsbelastningen kan komma att ske för några ämnen (kväve, fosfor, nickel, krom, PAH och bens(a)pyren), Osäkerheterna för dessa beräkningar är stora och de beräknade ökningarna är mycket små. Den eventuella ökningen bedöms vara så liten att den inte kommer att påverka recipientens status negativt.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Bakgrund och syfte	6
1.2	Uppdragsbeskrivning	6
2	Förutsättningar	7
2.1	Tidigare utredningar	7
2.2	Dagvattenstrategi	7
2.3	Dimensionering.....	8
2.4	Koordinat- och höjdsystem.....	9
2.5	Miljökrav på recipienten för dagvatten	10
2.5.1	Miljö kvalitetsnorm för vatten	10
2.5.2	Haninge kommuns recipientklassificering	12
3	Nulägesbeskrivning	13
3.1	Natur och kulturintressen	14
3.2	Jordarter, geoteknik och grundvatten	15
3.3	Avrinningsområdet.....	16
3.4	Markavvattningsföretag	17
3.5	Befintliga ledningar	19
4	Beräknade flöden för nuläget	20
4.1	Markanvändning	20
4.2	Flödesberäkningar	21
5	Framtida utformning	22
6	Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	23
6.1	Markanvändning	23
6.2	Flödesberäkningar	24
6.2.1	Fördröjningsvolym	25
6.3	Föroreningsberäkningar	26
7	Dagvattenhantering	29
7.1	Höjdsättning.....	30
7.2	Materialval	31
7.3	Gröna tak	31
7.4	Svackdiken	31
7.5	Dammar.....	31
7.6	Växtbäddar/regnbäddar/biofilter	31
7.6.1	Växtbäddar	31
7.6.2	Lagringstank för regnvatten som kan användas för bevattning	34
8	Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen.....	35
9	Slutsats.....	36

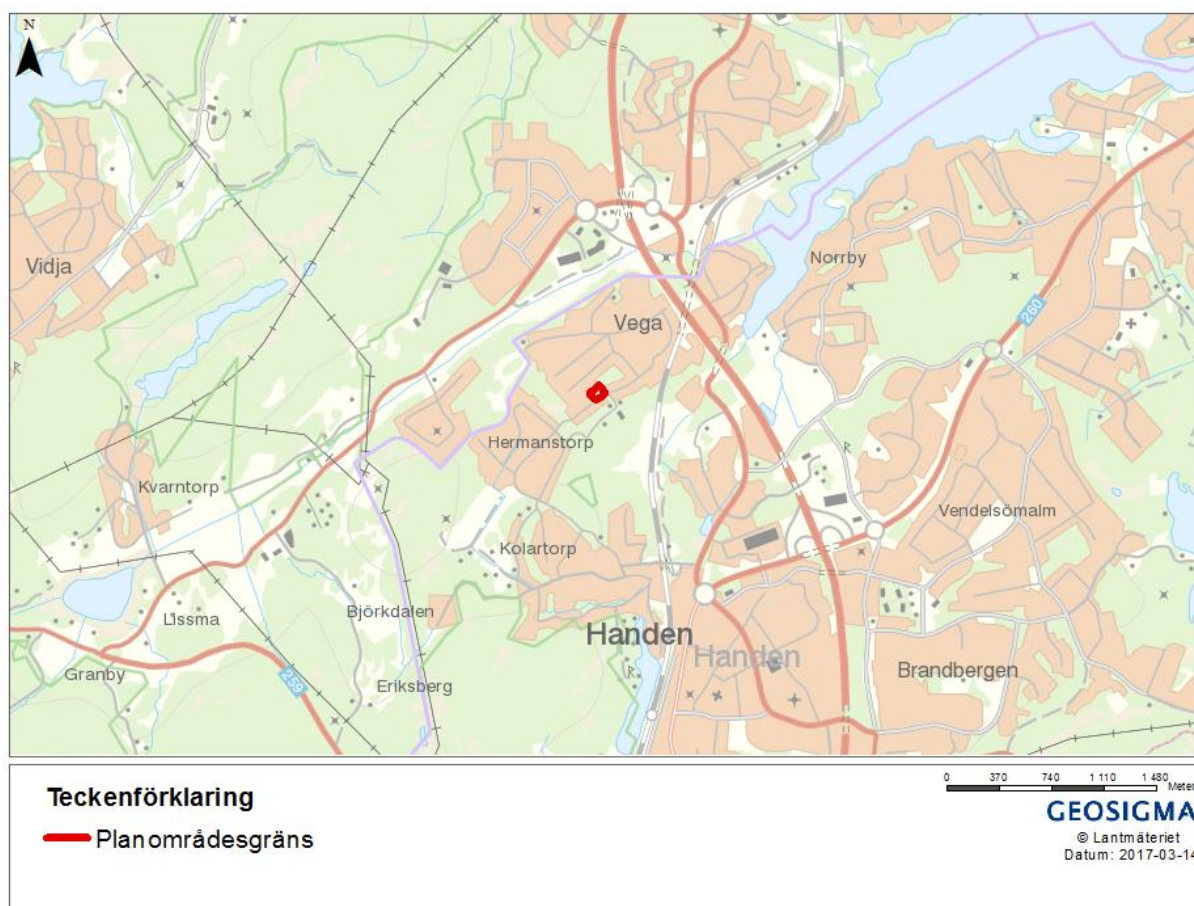
10	Fortsatt arbete/ytterligare utredningar	37
11	Referenser.....	38
11.1	Skriftliga.....	38
11.2	Internet	38

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Geosigma har fått i uppdrag av Haninge kommun att utreda dagvattenhanteringen inför planerad exploatering på fastigheten Täckerråker 1:10 i området Vega i Haninge kommun. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av ca 55 lägenheter fördelat på 4 flerbostadshus. De fyra huskropparna ska sammanbyggas med en vinterträdgård.

Planområdet är drygt 0,6 ha stort och är idag obebyggt och består mestadels av en relativt tät skog. En tillfällig busshållplats upptar ca 12 % av den totala ytan. En översiktskarta med planområdet markerat visas i Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktskarta med ungefärlig placering av planområdet, markerat med röd linje.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Syftet med utredningen är att undersöka om den föreslagna exploateringen kan genomföras utan att påverka dagvattensituationen och vilka åtgärder som krävs för att minimera ökad avrinning av dagvatten och ökad belastning på recipienten. Utredningen innefattar hur dagvattnet som uppstår inom planområdet kan tas omhand lokalt (LOD), genom framförallt fördröjning. 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

Inga tidigare utredningar har genomförts specifikt för planområdet. Geosigma genomförde ett platsbesök 2017-02-16.

En tidigare version (version 2.2) av rapporten levererades 2017-06-07. Denna har nu reviderats eftersom planförslaget ändrats.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns nya dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-09-12. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt-och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer.
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med fler än 15 000 fordon/dygn ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.

- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen ska vara följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Föreliggande utredningsområde med industri bedöms motsvara "Tät bostadsbebyggelse" och säkerhetsnivåerna har beräknats därefter, se Tabell 2.1. Detta innebär att säkerhetsnivåerna är 5-årsregn för fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå. Varaktigheten har satts till 10 minuter (se även punkt e).
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatafaktor. Klimatafaktorn som används i föreliggande utredning har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min i enlighet med kunskapsläget i mars 2018.
- c) Dimensionering av dagvattenledningar utförs strikt sett ej i denna utredning. Däremot anges vilka flöden dagvattenledningarna behöver klara av mot bakgrund av framräknade flöden ut från det undersökta området i samband med ett 5-årsregn.
- d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Föreliggande utredningsområde bedöms utgöras av "Tät bostadsbebyggelse" och säkerhetsnivåerna har beräknats därefter, se Tabell 2.1. Detta innebär att säkerhetsnivån är >100 år med avseende på marköversvämning med skador på byggnader och anläggningar. Höjdsättning utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark och marken höjdsätts i möjligaste mån så att vatten i första hand rinner mot befintliga dagvattendiken och våtmark i samband med eventuella översvämningar.
- e) Dimensionerande varaktighet för regnet. På grund av områdets begränsade yta samt hårdgörandegraden kommer rinntiden att bli liten. Därför väljs den minsta dimensionerande varaktigheten i enlighet med P110, vilken är 10 min.
- f) Dimensionering av fördröjningsmagasin. Beräkningar och antaganden kring dessa frågeställningar behandlas mer ingående nedan (exempelvis ekvation 2-2).

Tabell 2:1. Återkomsttider för olika markanvändning och säkerhetsnivåer

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

Utdrag från P110 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

I föreliggande utredning har tät bostadsbebyggelse använts för bestämning av säkerhetsnivå.

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \tag{Ekvation 2-1}$$

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, vilken i denna metod är lika med delområdets rinntid.

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

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolymen för eventuella fördröjningsanläggningar har gjorts enligt bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_r) \cdot t_r - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_r + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right) \tag{Ekvation 2-2}$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen (m^3/ha_{red}), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r är regnvaraktigheten och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($l/s \cdot ha_{red}$). För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor 2/3.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktigheter och intensiteter, vilket innebär att 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.

2.4 Koordinat- och höjdsystem

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

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvatten

Planområdet ligger inom ett delavrinningsområde som avvattnas i Drevviken, vilken i sin tur har sitt utlopp i Östersjön, se Figur 2-1. Drevvikens utlopp tillhör huvudavrinningsområde Tyresån. Drevviken har flera miljöproblem och är påverkad av övergödning, syrefattiga förhållanden och miljögifter (VISS 2017).



Figur 2-1. Planområdet ingår i ett delavrinningsområde som avvattnas i Drevviken.

2.5.1 Miljö kvalitetsnorm för vatten

Miljö kvalitetsnormerna för recipienten Drevviken har otillfredsställande ekologisk status enligt den senaste bedömningen. Tidsfristen har skjutits upp till år 2027, då Drevviken ska uppnå god ekologisk status. Den kemiska ytvattenstatusen, även exklusive kvicksilver och kvicksilverföreningar är enligt den senaste statusklassingen bedömd som "uppnår ej god kemisk ytvattenstatus". Målet är att Drevviken ska uppnå God kemisk ytvattenstatus. Undantag har givits för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsfristen för tributyltenn-föreningar har satts till år 2027 då god kemisk ytvattenstatus ska uppnås med avseende på dessa föreningar.

Anledningen till undantaget för kvicksilver och kvicksilverföreningar är att det bedöms som tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus på grund av att den största påverkan av kvicksilver och kvicksilverföreningar kommer från atmosfärisk deposition och halterna är förhöjda över hela Sverige. Se Tabell 2-1 för en sammanställning av Drevvikens miljö kvalitetsnormer (VISS 2017).

Tabell 2-1 Sammanställning över miljö kvalitetsnormerna för ytvattenförekomsten Drevviken.

	Vattenförekomst Drevviken
Ekologisk status och potential	
Aktuell status	Otillfredsställande
Kvalitetskrav och tidpunkt	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	
Aktuell status	Uppnår ej god
Kvalitetskrav	God kemisk ytvattenstatus (Undantag, mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tidsfrist till 2027 för tributyltenn föreningar)

2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen, där recipientens känslighet och värde bedöms. Klassificeringen för Drevviken och Långsjön mot Tyresö, i vilken Drevviken har sitt utlopp, redovisas i . 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 2-2 Förklaringar: N = Närsalter, OT = organiska föreningar och tungmetaller, SK = sammanvägd känslighet, E = ekologi, R = rekreation

Recipient	Känslighet			Värde		Sammanvägd bedömning	Kommentar
	N	OT	SK	E	R		
Drevviken	2	2	2	3	2	2	Vattenförekomst med MKN 2027, delad med Huddinge, Stockholm och Tyresö kommuner
Långsjön mot Tyresö	2	2	2	3	2	2	Genomströmmas av vattenförekomst Tyresån/Gudöån.

3 Nulägesbeskrivning

Vid platsbesöket 2017-02-16 undersöktes topografin och avrinningsförhållandena översiktligt inom planområdet. Figur 3-1 visar fotografier från planområdet från ett antal platser och vinklar för att ge en översiktlig bild av planområdet. Fotoplatser och fotoriktningar visas i Figur 3-2.



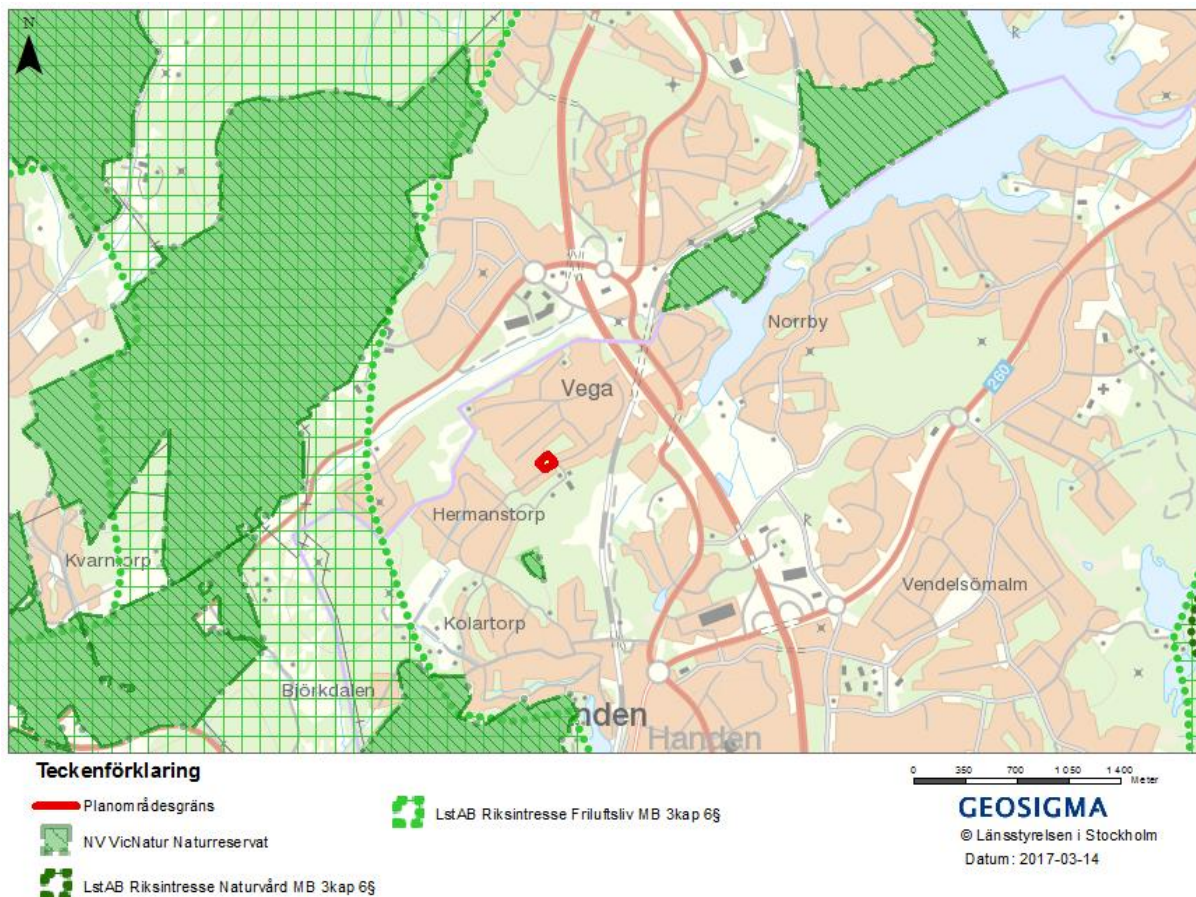
Figur 3-1. Fotografierna 1 – 4 visar planområdet från de fotoplatser och fotoriktningar som visas i Figur 3-2.



Figur 3-2. Översiktskarta med fotoplatser och fotoriktningar för fotografierna 1 – 4 i Figur 3-1.

3.1 Natur och kulturintressen

Området har undersökts utifrån Länsstyrelsen i Stockholms planeringsunderlag (WMS-tjänster från Länsstyrelserna) med avseende på natur och kulturvårdsintressen. Tre naturreservat finns i områdets närhet, det närmaste är det mindre reservatet Kolartorp strax söder om planområdet. Söder om Kolartorp ligger naturreservatet Rudan. Västerut finns det större reservatet Lännaskogen och norrut ligger Drevvikens naturreservat, se Figur 3-3. I Kvarntorp på östra sidan om järnvägsspåren finns ett stort antal fornlämningar. Dock finns inga kulturintressen angivna direkt i anslutning till Vega eller Hermanstorp. Utredningen bedömer därför att exploateringen av planområdet inte innebär någon påverkan på Natur och kulturintressen enligt Länsstyrelsens underlag.



Figur 3-3. Naturreservat i närheten av planområdet.

3.2 Jordarter, geoteknik 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, så 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 Tabell 3-1 nedan anges infiltrationskapaciteter för olika svenska jordtyper.

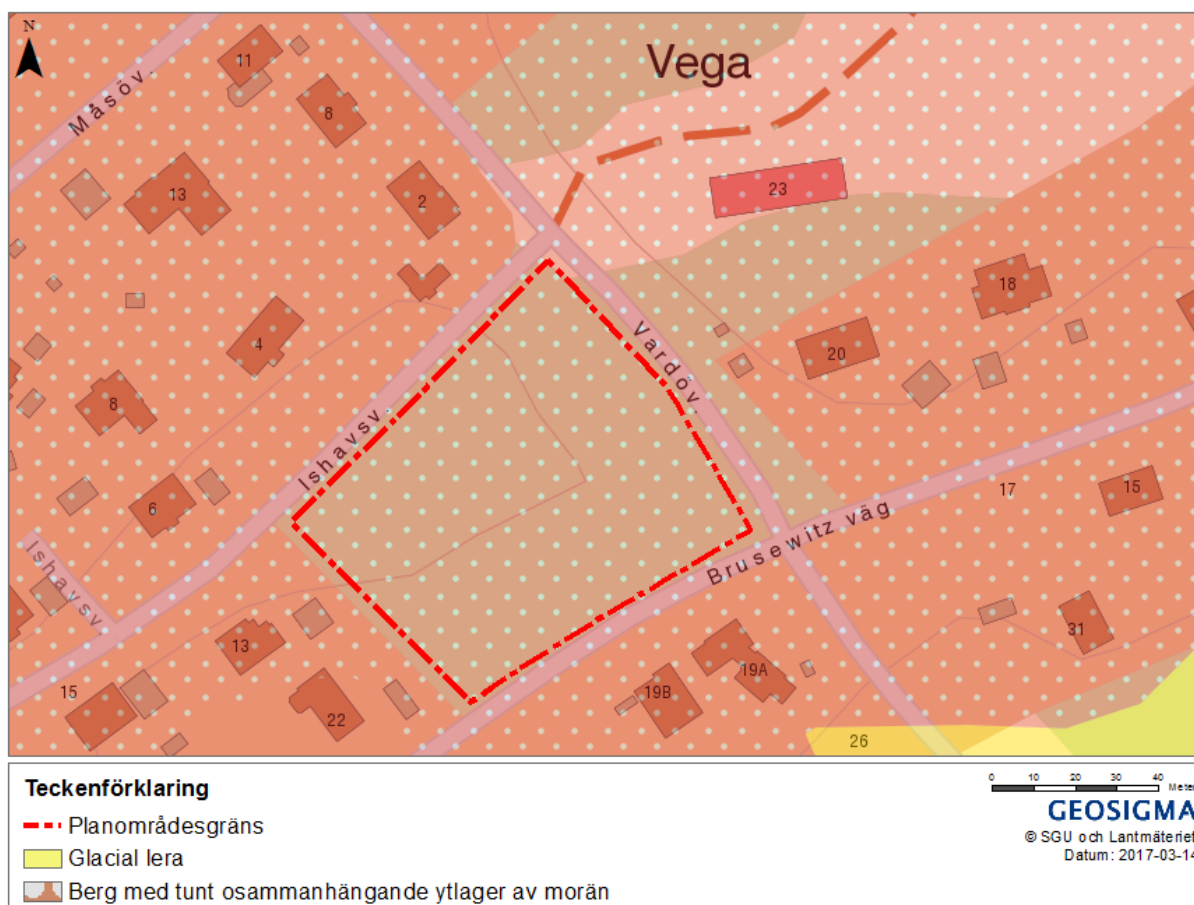
Tabell 3-1. Mättad infiltrationskapacitet för olika svenska jordtyper (VAV, 1983)

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

Enligt jordartskartan från SGU består jordlagren inom planområdet av urberg med tunt eller osammanhängande ytlager av morän, se Figur 3-4.

Det översta ytliga berget kan vara uppsprucket och därmed ha god kommunikation med sprickor i berggrunden, men det kan också vara mer eller mindre tät. Infiltrationskapaciteten i de övre jordlagren beror i detta fall helt på vilka material som används vid exploateringen och hur mäktiga dessa lager görs.

Inga undersökningar avseende grundvatten har gjorts i området. Utifrån geologin är det dock troligt att det inte finns något grundvattenmagasin med mättade förhållanden i det tunna jordlagret.



Figur 3-4. Jordartskarta ifrån SGU med planområdet markerat med röd streckad linje.

3.3 Avrinningsområdet

Planområdet ligger i en liten lokal svacka och omges av kvartersgator på tre sidor. Den fjärde sidan gränsar till villatomter. Höjdvariationen inom området är ca 1-2 meter. Planområdets lågpunkt finns i det västra hörnet. Planområdets lokala avrinningsförhållanden redovisas i Figur 3-5. Marknivåerna erhöles från höjddata och planområdets topografi kunde även bekräftas vid platsbesöket den 16 februari 2017.

Planområdet ingår i ett delavrinningsområde vars recipient är Drevviken, se vidare under Kapitel 2.5.



Figur 3-5. Översiktliga avrinningsförhållanden, baserad på den befintliga markytan inom planområdet.

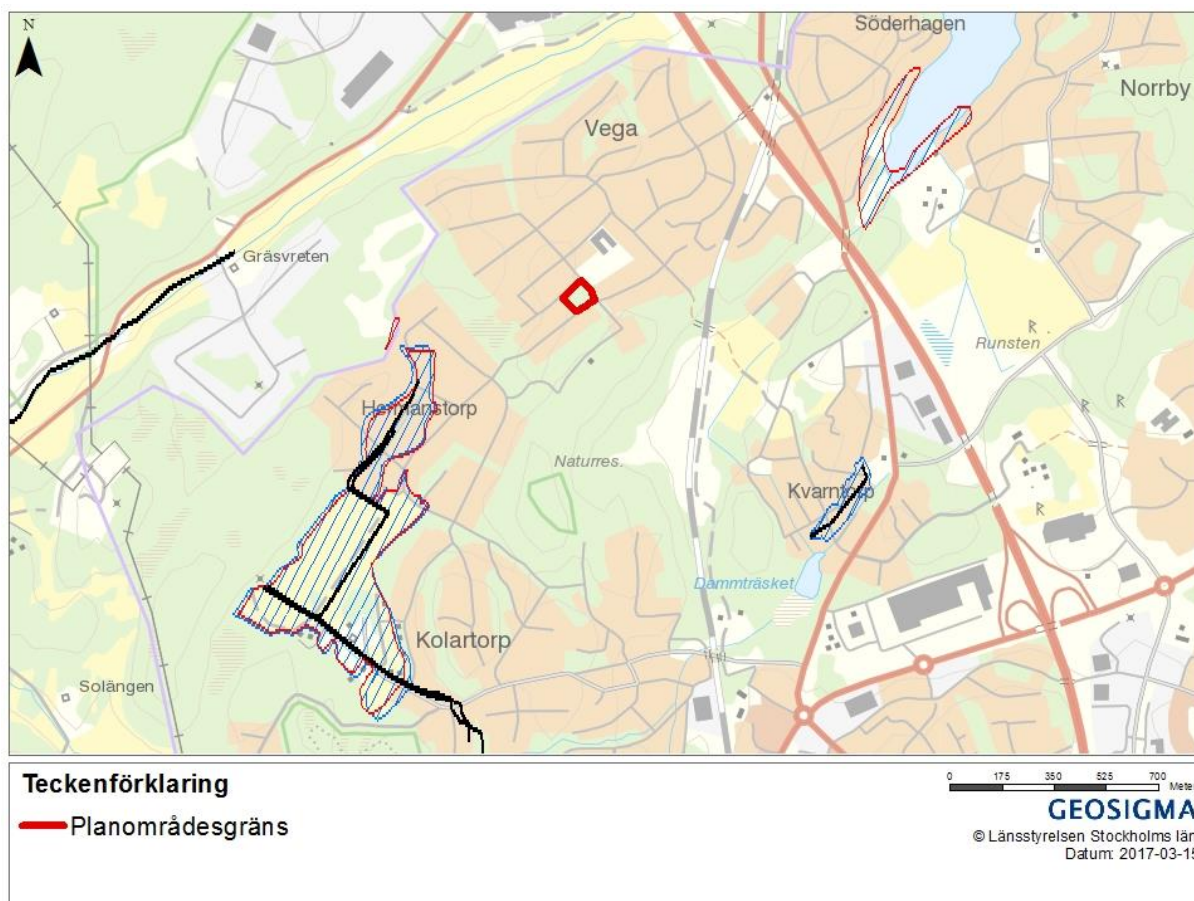
3.4 Markavvattningsföretag

Enligt information från Länsstyrelsen i Stockholms län, åtkomlig på Länsstyrelsens WebbGIS (Länsstyrelsen i Stockholm, 2017) finns flera aktiva markavvattningsföretag i närheten, se Figur 3-6 och tabell 3-2.

Tabell 3-2 Förteckning över markavvattningsföretag i planområdets omgivningar.

Namn	ID på LSt WebbGIS
<i>Ej namngivet, Drevvikens södra spets</i>	
Östra och västra Täckeråker	AB_2_0520
Klena Hermanstorp	AB_2_1647, AB_2_0863
Hermastorp, Kolartorp och Klena	AB_2_1647, AB_2_0863
<i>Ej namngivet, nära kolartorp, Hermanstorp</i>	AB_2_1647, AB_2_0863

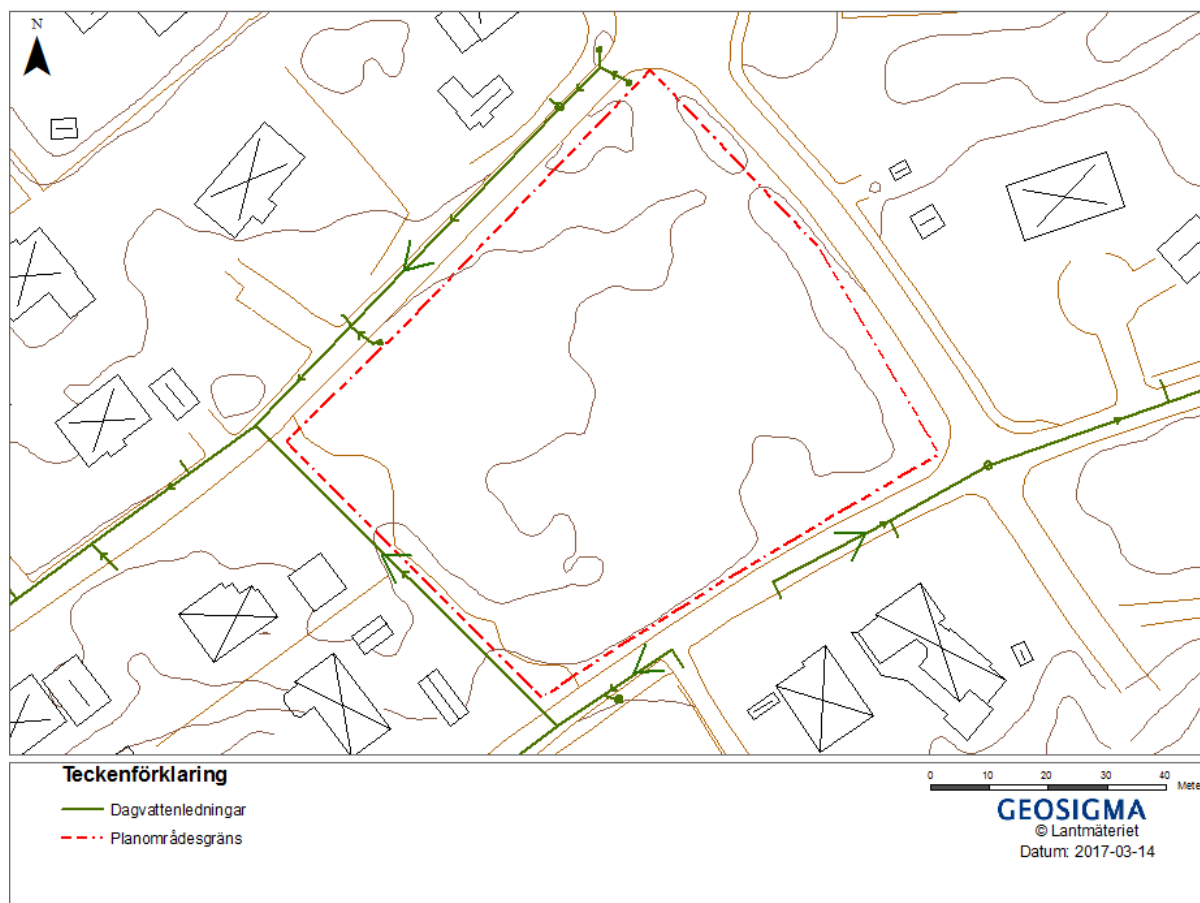
Dagvattenledningen som går längs Ishavsvägen rinner ner till ett kärr och därifrån tar vattnet sig så småningom till Dammträsk, Jutskåran och Drevviken. Från den andra ledningen på Brusewitz väg så leds vattnet i ledningssystem direkt till Jutskåran och Drevviken. Planeringen av dagvattenlösningar kommer dock att göras så att avrinningen och föroreningsbelastningen ifrån området inte ska öka. Därmed bedöms inga markavvattningsföretag påverkas av den planerade exploateringen.



Figur 3-6. Planområdet ligger i närheten av flera aktiva markavvattningsföretag. Planområdets ungefärliga läge är markerat med en röd linje.

3.5 Befintliga ledningar

I området finns idag kommunala dricksvatten-, spillvatten och dagvattenledningar. Inom själva planområdet finns idag ingen befintlig dagvattenhantering eftersom det utgörs av obebyggd skogsmark. Se Figur 3-7 för en översikt över befintliga dagvattenledningar med flödesriktningar markerade.



Figur 3-7. Befintliga dagvattenledningar med markerade flödesriktningar, strax utanför planområdet.

4 Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

Den befintliga markanvändningen inom planområdet består av ett skogsområde och en busshållplats i områdets östra hörn, se Figur 4-1.



Figur 4-1. Befintlig markanvändning inom planområdet.

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

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

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

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

Markanvändning	ϕ (-)	Area befintlig markanvändning (m ²)	$\phi_{A_{tot}}$ (-) befintlig markanvändning
Skog	0,05	5745	<u>0,13</u>
Kvartersgata	0,80	725	
	Summa	6470	

4.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för befintlig markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 5-, 20- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Resultaten presenteras i Tabell 4-2.

Tabell 4-2 Beräknade dagvattenflöden (liter/sekund) för befintlig markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 5-, 20- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Återkomsttid	Dagvattenflöde (liter/sekund) för Befintlig markanvändning
5 år	20
20 år	32
100 år	55

5 Framtida utformning

Planområdet utgörs av en obebyggd tomt på drygt 0,6 hektar där Bovieran planerar för ett seniorboende med vinterträdgård, garage och parkeringar.

De planerade husen byggs enligt ett koncept som Bovieran tagit fram för sina fastigheter där tre-fyra huskroppar sammanlänkas av ett glastak för att skapa en inglasad gård. På gården anläggs en vinterträdgård med tropiska växter och mycket sittplatser liknande den i Figur 5-1. Husen i Haninge är planerade med lägenheter i tre plan och källare med garage, se Figur 5-2.



Figur 5-1. Exempel på utformning av vinterträdgården, hämtat ifrån Bovierans hemsida 2017-03-08.



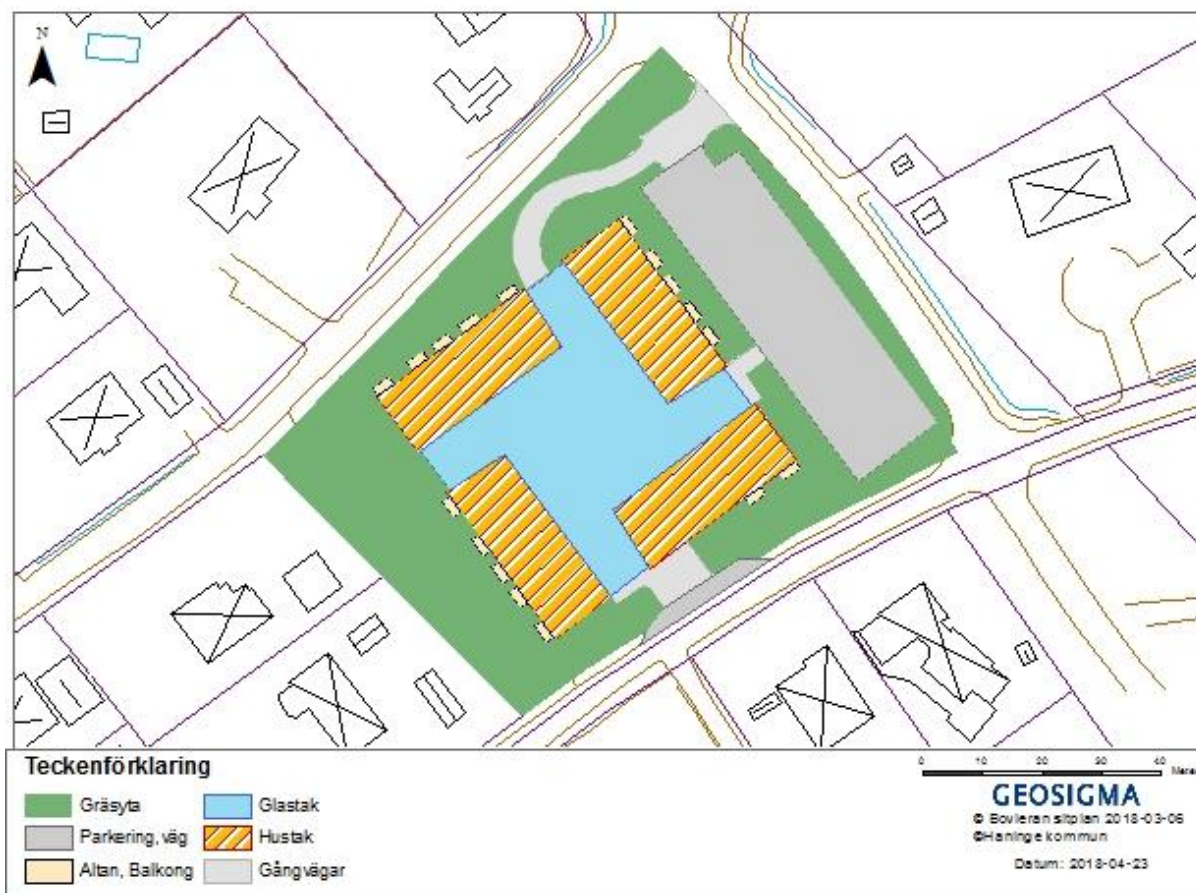
Sektion 01

Figur 5-2. Sektion av planerade hus ifrån Liljewall 2018-08-31. Husen byggs med lägenheter i tre plan och källare med garage.

6 Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

I Figur 6-1 nedan redovisas översiktligt den planerade markanvändningen inom området. Planområdet ska rymma 4 hus med inglasad innergård samt en parkering med maximalt 40 parkeringsplatser. Beräkningar har utförts för 40 parkeringsplatser, minskas antalet parkeringsplatser kommer även beräknade föroreningshalter att minska. Den framtida utformningen innebär att andelen hårdgjord yta ökar markant jämfört med nuläget. För mer detaljer kring den framtida utformningen av planområdet, se Kapitel 5.



Figur 6-1. Planerad markanvändning inom planområdet.

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 hur areafördelningen mellan olika typer av markanvändning och därmed den avvägda avrinningskoefficienten förändras i och med den planerade markanvändningen.

Avrinningskoefficienten för parkering, gångväg och väg är densamma då alla består av asfalterade ytor. Arean för respektive markanvändning har specificerats för att noggrannare uppskatta föroreningsmängderna som är olika för de olika markanvändningarna.

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 (m ²)	Area planerad markanvändning (m ²)	$\phi_{A_{tot}}$ (-) befintlig markanvändning	$\phi_{A_{tot}}$ (-) planerad markanvändning
Tak	0,90		2600	0,13	0,57
Grönytor	0,10		2440		
Gångväg	0,80		350		
Parkering	0,80		1080		
Skogsmark	0.05	5745			
Väg (hållplats)	0.80	725			
Summa		6470	6470		

6.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för befintlig och planerad markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 5-, 20- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Resultaten presenteras i Tabell 4-2. För ett dimensionerande regn med återkomsttiden 20 år innebär den planerade exploateringen att dagvattenflödet blir drygt 4 gånger större efter exploatering jämfört med före.

Tabell 6-2. Beräknade dagvattenflöden (liter/sekund) för befintlig och planerad markanvändning vid dimensionerande flöde för ett 5-, 20- och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Återkomsttid	Dagvattenflöde (liter/sekund) för Befintlig markanvändning	Dagvattenflöde (liter/sekund) för Planerad markanvändning
5 år	20	86
20 år	32	140
100 år	55	230

6.2.1 Fördröjningsvolym

Med fördröjningsvolym menas den volym dagvatten som bör fördröjas inom planområdet 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 20 år. Den maximala volymen som tillåts lämna området (Q_{ut}) är dagvattenflödet för befintlig markanvändning inom planområdet, sammanlagt 32 liter/sekund för hela planområdet, se Tabell 6-2.

För att noggrannare beräkna behov av fördröjningsanläggningar och rening har området delats in i två delområden eftersom vattnet från de olika områdena bör hanteras på olika sätt. Delområde A består av parkeringen och delområde B utgörs av hus och trädgård. I tabell 6-3 redovisas de dimensionerande flödena och erforderliga fördröjningsvolymerna för de båda delområdena beräknade med ekvation 2. De erforderliga volymerna som presenteras i tabell 6-3 förutsätter tomma magasin med porositet 100 %.

Tabell 6-3 Flöden, erforderliga fördröjningsvolymerna och resulterande fördröjningsvolymerna för föreslagna lösningar för delområde A och B vid återkomsttid 20 år.

	Delområde	Q_{in}	Q_{ut}	Erforderlig fördröjnings-volym	Q_{ut} med föreslagna lösningar
A	Parkeringen	31 l/s	20 l/s	11 m ³	10 l/s
B	Hus och trädgård	110 l/s	14 l/s	85 m ³	14 l/s från takytorna

Dagvattnet från parkeringen ska ledas till växtbäddar. En bedömning har gjorts att det är möjligt att anlägga ca 70 m² växtbäddar längs parkeringens utkant. Detta skulle göra att dagvattenflödet från parkeringen vid ett dimensionerande regn (20 års återkomsttid) skulle kunna fördröjas från 31 l/s ner till 10 l/s vilket är mer än tillräckligt.

Från delområde B kommer de största mängderna dagvatten från taket på den stora byggnaden. Dimensionerande flöde före exploatering från delområde B är 14 l/s. En stor del av takvattnet bör samlas upp i en tank för att senare användas för bevattning av trädgården (både vinterträdgården och den vanliga trädgården). Vid stora regn utgör tanken då en flödesfördröjning. Med tanke på hur byggnaden är placerad är det svårt att räkna med att allt vatten kan samlas upp i en tank. I beräkningarna har antagits att 65 % av takytan kan anslutas till en tank. Om volymen på denna tank är 60 m³ förmår den att fördröja utflödet till 4 l/s vid ett dimensionerande regn. Takvatten från resterande takyta (35 %) bör ledas ut till växtbäddar, trädgröpar och planteringar. Ytan för dessa behöver vara 53 m² för att fördröja flödet ner till 10 l/s.

Det totala utflödet från de stora takytorna i delområde B blir alltså 14 l/s med dessa lösningar. Tabell 6-4 redovisar dimensionerande flöden och de fördröjningsvolymerna som blir resultatet av att fördröja flödena från taket till 14 l/s.

Tabell 6-4. Flöden och resulterande fördröjningsvolym för föreslagna lösningar för endast takytan i delområde B vid återkomsttid 20 år

	Delområde	Q _{in}	Fördröjningsvolym i föreslagna lösningar	Q _{ut} med föreslagna lösningar
B	Endast 65 % av takyta	55 l/s	60 m ³ i form av en tank	4 l/s
B	Endast 35 % av takyta	29 l/s	53 m ³ i form av växtbäddar	10 l/s

Vattnet från gångvägar leds ut på kringliggande gräsytor och planteringar. Dessa ytor är små i förhållande till trädgårdens totala yta. De ytorna är inte med i beräkningarna.

6.3 Föroreningsberäkningar

Den befintliga markanvändningen utgörs delvis av en busshållplats med vändplats. För att beräkna föroreningarna från olika vägar anges i StormTac en faktor för att beskriva trafikintensiteten. För fallet med hållplatsen har trafikintensiteten antagits vara 30 fordon/dygn.

Även för föroreningsberäkningar har beräkningarna gjorts separat för delområde A respektive B. För område A (parkeringen) har reningseffekten beräknats för de 70 m² växtbäddar som är möjliga att anlägga.

För område B har föroreningsberäkningarna gjorts med antagande om att allt vatten går till växtbäddar. Arean för dessa växtbäddar har i beräkningarna antagits vara 290 m² vilket är den area som skulle krävs om allt takvatten gick till växtbäddar istället för att en stor del först samlas i en vattentank för senare bevattning. I själva verket går en stor del av takvattnet till tanken och blir växttillgängligt senare. Den största delen av vattnet i tanken kommer att användas för bevattning vilket innebär att vattnet renas väldigt effektivt. Vid tillfällen då tanken inte hunnit tömmas mellan regntillfällen kan det hända att vatten måste breddas och ledas till ledningsnätet. Approximationen att anta att allt vatten passerar växtbäddar anses vara rimlig.

I Tabell 6-5 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 föreslagna konstruktionen med växtbäddar och en underjordisk tank för lagring av bevattningsvatten som presenteras i Kapitel 7.

Målet har varit att dimensionera dagvattenlösningarna så att föroreningshalterna och föroreningsbelastningen inte ökar med planerad exploatering. För att ytterligare rena vattnet från parkeringen ska anläggningen kompletteras med en oljeavskiljare eller filter som renar PAH och oljor. Reningseffekten är bra, men det är inte möjligt att komma ner till så låg föroreningsbelastning som den oexploaterade skogsmarken. Oljeavskiljarens effekt är inte

medräknad så för olja och PAH kommer reningseffekten att bli bättre än den som redovisas i tabell 6-5 och 6-6.

För flera av de studerade ämnena blir reningen så effektiv att man kommer ner till bedömd minsta möjliga utloppshalt enligt StormTac. Reningen är bra och koncentrationerna blir låga, men på grund av att mängden dagvatten ökar blir den beräknade totala föroreningsbelastningen högre efter exploateringen.

Tabell 6-5. Föroreningshalter i dagvatten från utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning, med eller utan dagvattenlösning. Beräkningarna har utförts i StormTac (Larm, 2000)

Ämne	Enhet	Föroreningskoncentrationer		
		Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Efter föreslagen rening
Fosfor	µg/l	71	98	40
Kväve	µg/l	1400	1500	669
Bly	µg/l	2,5	8,0	0,69
Koppar	µg/l	11	15	3,0
Zink	µg/l	20	49	5,3
Kadmium	µg/l	0,14	0,56	0,030
Krom	µg/l	3	5,9	2,1
Nickel	µg/l	1,9	3,7	1,00
Kvicksilver	µg/l	0,032	0,020	0,0065
Suspenderad Substans	µg/l	29 000	46 000	6100
Olja	µg/l	330	240	116
PAH	µg/l	0,046	0,58	0,036
Benso(a)pyren	µg/l	0,0037	0,018	0,0050

I Tabell 6-6 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 alla ämnen jämfört med befintliga förhållanden. Efter föreslagna reningsåtgärder är föroreningsmängden i kilo per år ändå högre jämfört med befintliga situationen innan exploateringen för fosfor, kväve, krom, nickel, PAH och benso(a)pyren. Det är dock värt att notera att osäkerheterna är stora så de presenterade siffrorna är inte exakta. Beräkningarna indikerar inga stora öknings jämfört med nuläget. Reningseffekten hos de föreslagna anläggningarna är mycket god. I bilaga 1 redovisas osäkerheterna i föroreningsberäkningarna.

Tabell 6-6. Årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning, med eller utan dagvattenlösning, beräknat i StormTac (Larm, 2000)

Ämne	Enhet	Föroreningsbelastning		
		Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Efter föreslagen rening
Fosfor	kg/år	0,081	0,276	0,11
Kväve	kg/år	1,6	4,25	1,9
Bly	kg/år	0,0028	0,0228	0,0019
Koppar	kg/år	0,013	0,043	0,0084
Zink	kg/år	0,023	0,137	0,015
Kadmium	kg/år	0,00016	0,00155	0,000084
Krom	kg/år	0,0034	0,0165	0,0059
Nickel	kg/år	0,0022	0,0105	0,0028
Kvicksilver	kg/år	0,000037	0,000057	0,000018
Suspenderad substans	kg/år	34	128	17
Olja	kg/år	0,38	0,67	0,32
PAH	kg/år	0,000053	0,00162	0,0001
Benso(a)pyren	kg/år	0,0000043	0,00005	0,000014

7 Dagvattenhantering

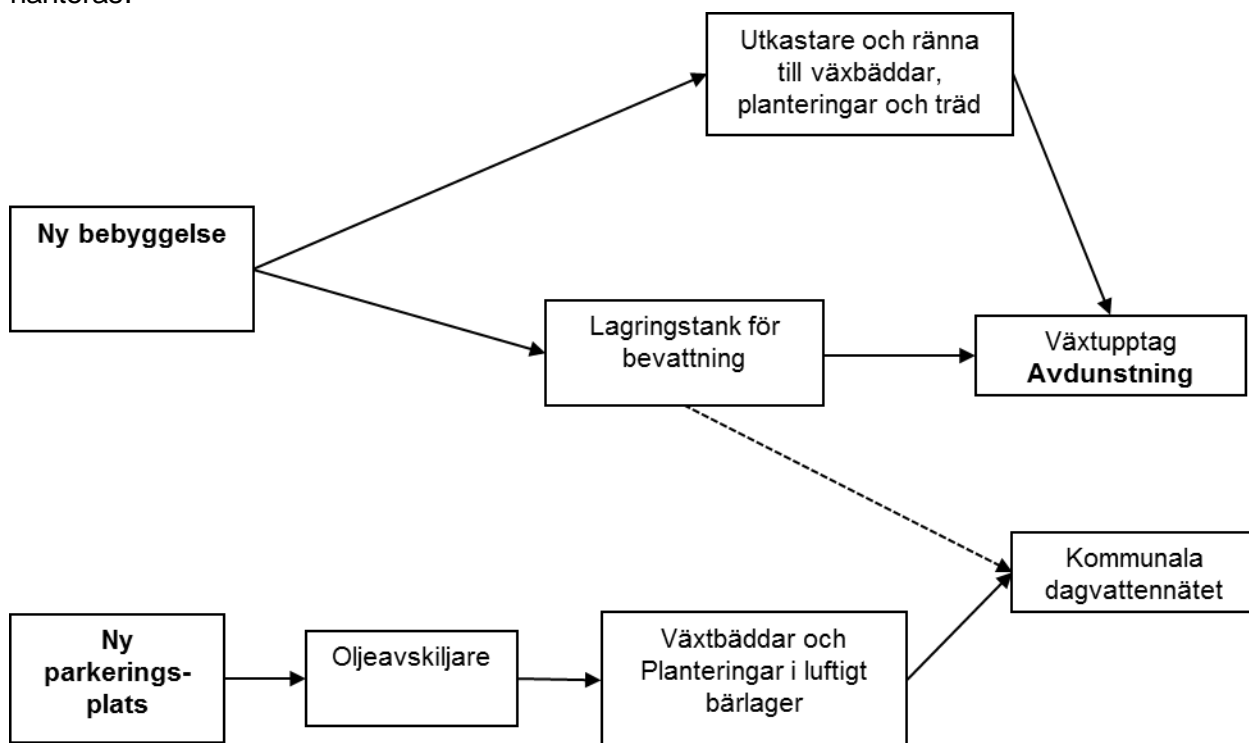
Dagvatten kan omhändertas på många olika sätt. Några av de vanligaste är gröna tak, svackdiken, underjordiska magasin, regnbäddar och dammar. Vilket sätt som är bäst beror på områdesspecifika egenskaper som till exempel markförhållanden, tillgänglig yta och markanvändningen föroreningsbelastning.

De föreslagna dagvattenlösningarna för planområdet inkluderar att:

1. Allt vatten från parkeringen leds via en oljeavskiljare till nedsänkta växtbäddar. Den totala ytan växtbäddar som behövs för att omhänderta dagvattnet från parkeringen är 70 m².
2. En del av takvattnet (35 %) leds via utkastare och rännor ut till växtbäddar vars area behöver vara 53 m². En stor del av takvattnet (65 %) föreslås ledas till en vattentank (60 m³) där det fördröjs och sparas för bevattning. Från tanken anläggs ett breddutlopp som ansluts till dagvattennätet. Exploateringsområdet höjdsätts så att det lutar mot parkeringen så att denna kan nyttjas som översvämningssyta vid extrema flöden. Gångvägarna höjdsätts så att avrinning sker mot angränsande gräsmattor. Fyllnadsmassor som används vid anläggandet av trädgården bör vara luftiga för att underlätta transport av vatten ner i marken.

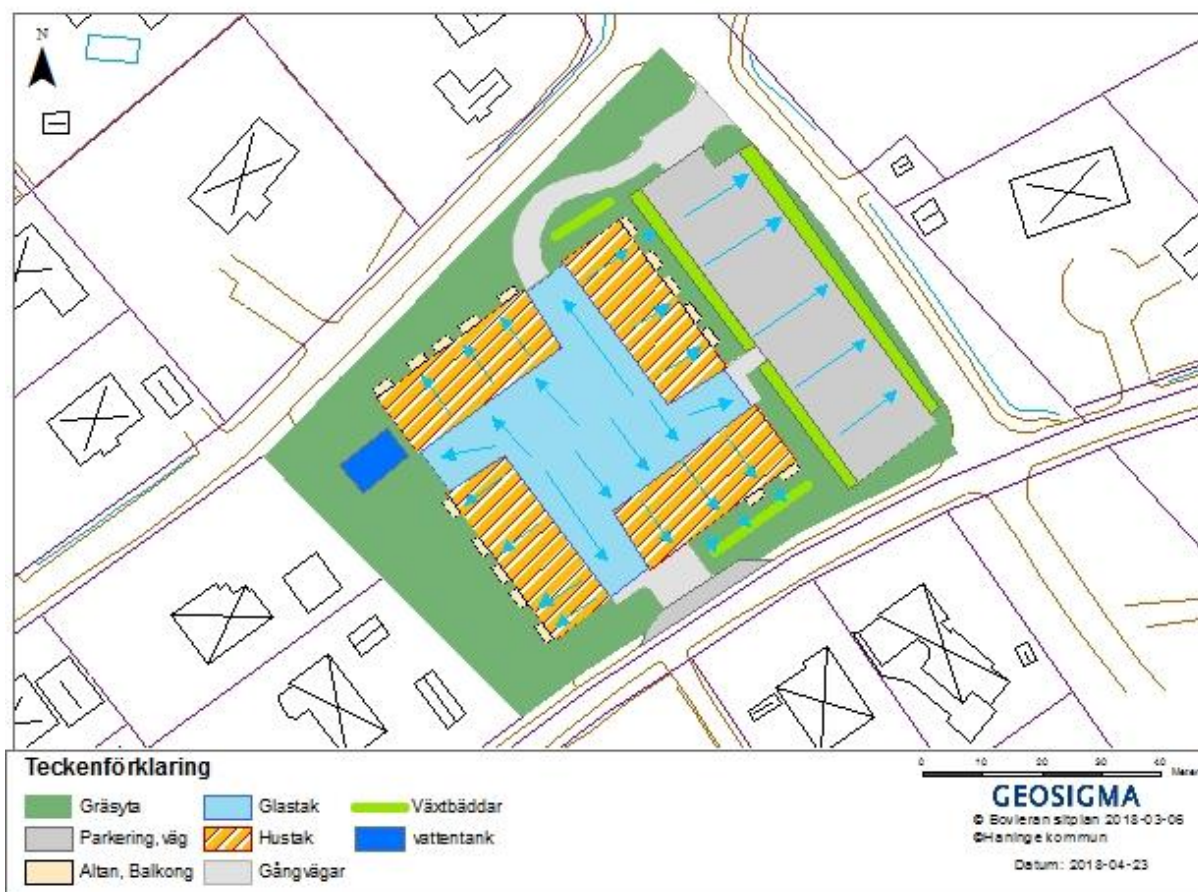
Samtliga växtbäddar ska anläggas med dräneringsrör och breddutlopp med tanke på den låga infiltrationskapaciteten i området.

Figur 7-1 nedan visar en schematisk boxmodell över hur dagvattnet från planområdet kan hanteras.



Figur 7-1. Boxmodell över hur dagvattnet från olika markanvändning omhändertas. Den streckade linjen indikerar att detta flöde bara uppstår om tanken blir full (bräddning).

Nedan redovisas föreslagna dagvattenlösningarna och lämpliga placeringar för dem, se Figur 7-2, där ett växtbäddar placeras längs med parkeringen och på några mindre ytor på parkeringen och takvattnet leds dels till en lagringstank och dels till växtbäddar. Vattnet från gångvägarna och bodarna tillåts rinna ut på gräsytor och planteringar. Beräkningarna med avseende på flöde, fördröjning och föroreningar som redovisas i Kapitel 6 är gjorda för ett växtbäddar i kombination med förslaget lagringstank för vatten till bevattning, se Kapitel 7.6.1.



Figur 7-2. Föreslagna dagvattenlösningar för den planerade markanvändningen inom planområdet.

Samtliga dimensioner för dagvattenlösningar som presenteras i följande kapitel är dimensionerade efter ett 20-årsregn.

7.1 Höjdsättning

Eftersom området idag är oexploaterat finns stor möjlighet att styra höjdsättningen redan från början. Det som begränsar är de befintliga vägarnas höjder. För anslutning av vattentankens breddavlopp är ledningarnas lägen och höjder också av betydelse. Själva planområdet ligger idag i en svacka, men efter exploatering antas att markytan hamnar i samma höjd som omkringliggande vägar. Området (i ett större perspektiv, även utanför planområdesgränsen) sluttar grovt sett från norr till söder och från öst till väst. Även befintliga dagvattenledningar längs Bruswitz väg och Ishavsvägen har flödesriktning mot sydväst. Förslaget innebär att marken bör höjdsättas med lutning mot parkeringen.

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 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. Ett luftigt bärlager bör läggas under planteringar och gräsytor för att skapa goda infiltrationsmöjligheter för vattnet som leds dit.

7.3 Gröna tak

Gröna tak skulle kunna anläggas på eventuella komplementbyggnader för att medverka till minskade dagvattenflöden och för att bidra till en trevlig miljö i området.

7.4 Svackdiken

Inte aktuellt i den här utredningen.

7.5 Dammar

Inte aktuellt i den här utredningen.

7.6 Växtbäddar/regnbäddar/biofilter

7.6.1 Växtbäddar

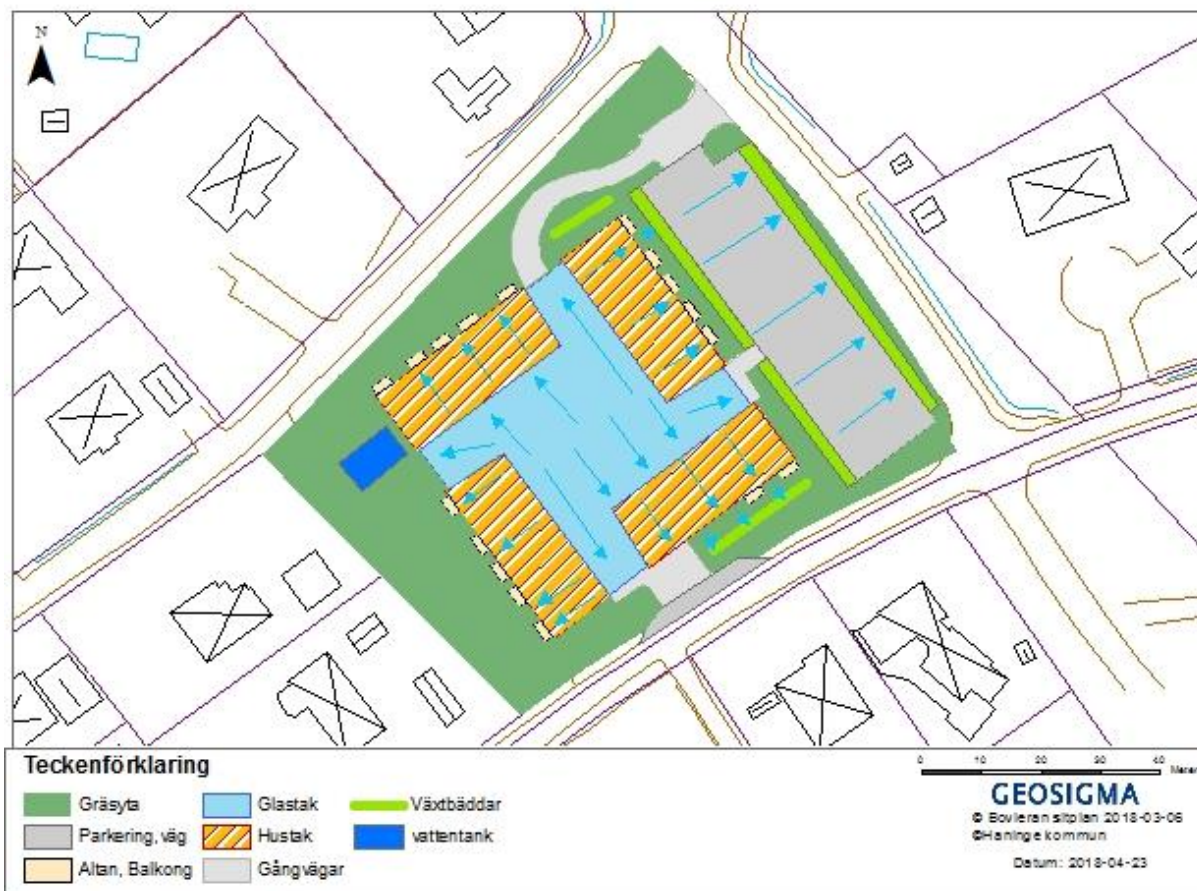
Växtbäddar är planteringar som anläggs i bebyggda områden med syfte att vara både estetiskt tilltalande och en effektiv lösning för dagvattenhantering. De byggs upp av olika lager av material med olika egenskaper för att rena och fördröja dagvatten. De kan vara både upphöjda och nedsänkta. För detta lösningsförslag måste växtbäddarna vid parkeringen vara nedsänkta. För de växtbäddar som ska ta emot takvatten kan de göras antingen upphöjda eller nedsänkta (se figur 7-3).



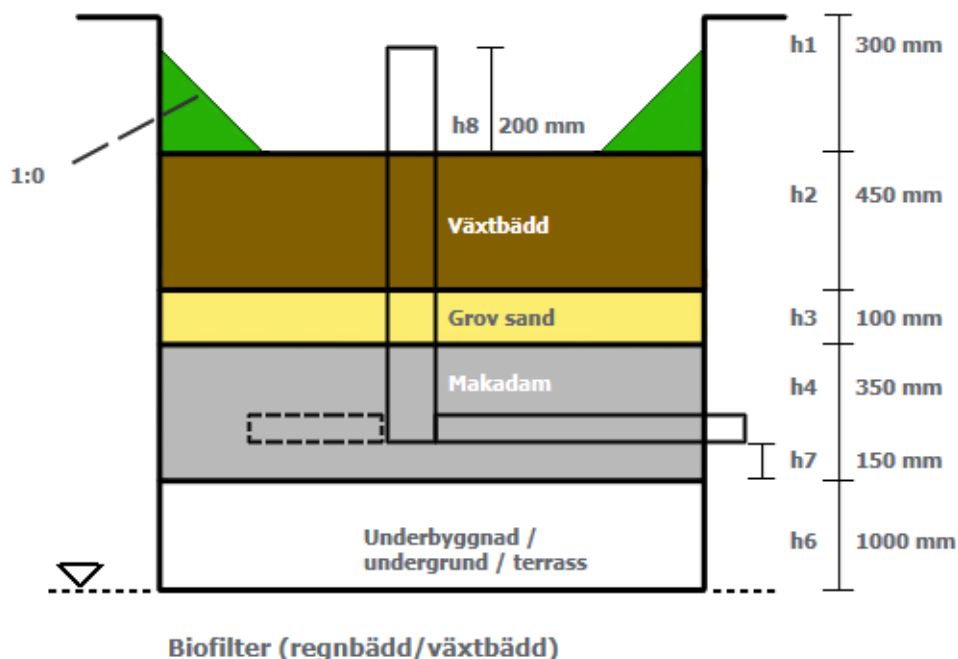
Figur 7-3. Illustration av hur en regnbädd kan byggas upp som upphöjd (till vänster) eller nedsänkt (till höger) (Illustration Åsa Wellander och foto från City of Maplewood).

För att dimensionera växtbäddarna har beräkningar gjorts med StormTac (Larm, 2000). Den beräknade arean för att växtbäddarna ska ge tillräcklig flödesutjämning och rening är 120 m² för parkeringsytan och 70 m² för den del av takvattnet som leds till växtbäddar.

Dimensioneringen har gjorts för förslaget som illustreras i



Figur 7-27-4. Om djupet på bädden minskas måste arean ökas och vice versa. Den strypta dräneringsledningen i botten ansluts till dagvattennätet.



Figur 7-4. Principskiss för utformning av växtbäddarna som använts för beräkning av fördröjning och föroreningsreduktion.

Eftersom de exakta infiltrationsförutsättningarna på vald plats inte är kända har det i beräkningarna antagits att liten infiltration sker. Växtbäddarna måste placeras ovanför grundvattenytan för att fungera. En del av växtbäddarna skulle kunna bytas ut mot trädplanterade i luftigt bärlager eller i skelettjord som kan omhänderta stora mängder vatten. Dels eftersom skelettjorden kan få en stor lagringvolym i porerna, dels eftersom trädet förbrukar en stor mängd vatten. Skelettjord med biokol ger ytterligare rening och är att föredra.

7.6.2 Lagringstank för regnvatten som kan användas för bevattning

Vattentanken bör rymma 60 m³ för att kunna fördröja ett dimensionerande regn. En trädgård behöver ca 30-40 liter vatten per m² och vecka. Det innebär att 1000 m² trädgård kräver ca 30-40 m³ vatten per vecka. Eftersom en del av trädgården består av en vinterträdgård kommer det att finnas ett bevattningsbehov året om. Avsikten är att vattnet i tanken ska användas för bevattning och vara tom vid nästa regntillfälle för att få önskad fördröjningseffekt.

Då en stor andel av vattnet bedöms kunna nyttjas för bevattning blir vattnet effektivt renat och mängden vatten som på årsbasis behöver lämna området via dagvattenledningen blir liten. Vattentanken måste ha ett breddavlopp anslutet till dagvattennätet för de fall då ett stort regn kommer och tanken inte har tömts.

I figur 7-2 har en rektangulär tank med area 60 m² ritats in för att ge en storleksuppfattning. En tank med denna area skulle alltså behöva vara en meter djup. Formen på tanken kan naturligtvis vara cylindrisk eller ha någon annan form.

8 Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

De föreslagna dagvattenlösningarna i den här utredningen är dimensionerade för att klara både säkerhetsnivå 1 och 2 (det vill säga upp till ett 20-årsregn).

Ett regn med en återkomsttid på 100 år innebär en ökning av flöden med 64 % jämfört med flödena för ett 20-årsregn. Motsvarande beräkning, fast för ett 300-årsregn, innebär en ökning av 147 % jämfört med det dimensionerande flödet (20-årsregn).

De föreslagna dagvattenlösningarna kommer att översvämmas vid regn med båda dessa återkomsttider och det är därför viktigt att man ger dagvattnet sekundära transportvägar så att inte hus skadas eller översvämmas. Lösningförslaget innebär att området höjdsätts med en flödesriktning mot parkeringen. I händelse av extrema regn tillåts parkeringen att översvämmas. Genom att se till att fyllnadsmassor som används under växtbäddar, gräsmattor och parkering är genomsläppliga kan ytterligare magasineringsmöjligheter för vatten skapas och risken för översvämning minskar.

Den årliga föroreningsbelastningen (kg/år) på recipienten ökar lite med föreslagen dagvattenhantering för flera studerade ämnen. Det bedöms inte vara rimligt att kräva ytterligare åtgärder. Åtgärderna är väl tilltagna och i stort sett allt vatten tas omhand med gröna, öppna dagvattenlösningar och reningseffekten är god. Dagvattenpolicyn betonar vikten av gröna lösningar och med den föreslagna dagvattenhanteringen blir en mycket stor andel vatten tillgänglig för växter.

Den föreslagna dagvattenhanteringen bedöms därför vara tillräcklig för att inte påverka recipienten negativt, speciellt eftersom vattnet från parkeringen också ska renas extra med oljeavskiljare vars effekt inte är medräknad.

9 Slutsats

Dagvattenhanteringen bör lösas med ett växtbäddar som placeras i närheten av parkeringen och i trädgården. Allt dagvatten från parkeringen leds via oljeavskiljare till växtbäddar. Den största andelen takvatten leds till en tank för bevattning. Resten av takvattnet till växtbäddar. Exploateringsområdet höjdsätts så att det lutar mot parkeringen så att denna kan nyttjas som översvämningsyta vid extrema flöden.

För att tillräcklig fördröjning och god reningseffekt enligt kapitel 6.3 ska erhållas för delområde A ska allt vatten från parkeringen ledas till växtbäddar vars area behöver vara 70 m² med föreslagen utformning. Parkeringen ska även förses med oljeavskiljare.

Bräddutloppet från vattentanken ansluts till områdets befintliga dagvattenledningar. Tankens volym ska uppgå till 60 m³ och växtbäddarnas yta till 53 m² för att den beräknade reningseffekten enligt kapitel 6.3 ska uppnås för delområde B.

Exploateringen av planområdet innebär väsentligt ökade dagvattenflöden jämfört med de befintliga förhållandena. Med föreslagna dagvattenlösningar kommer dagvattnet att fördröjas så att exploateringen inte medför ökad belastning på det kommunala dagvattennätet.

Beräkningarna tyder på att en viss ökning av belastningen på recipienten kan uppstå för några ämnen. Planområdet är mycket litet, de beräknade ökningarna är mycket små och osäkerheten i beräkningarna är stora. Exploateringen av planområdet bedöms därför inte försvåra målet om att uppnå kvalitetskraven enligt MKN för recipienten Drevviken. För att försäkra sig om att belastningen inte ökar föreslås istället kompensationsåtgärder som innebär att dagvattnet från de angränsande gatorna renas i gräsbevuxna makadamdiken innan det rinner vidare i dagvattenledningarna.

10 Fortsatt arbete/ytterligare utredningar

Huvudsyftet med denna utredning har varit att klargöra om och hur det är möjligt att klara dagvattenhanteringen med LOD utan att påverka MKN för recipienten och öka belastningen på dagvattennätet. Som underlag har en första preliminär skiss av det utbyggda området använts.

I dagsläget är det inte klart hur mäktigt fyllnadslager som kommer att anläggas på bergytan och därmed hur stora naturliga fördröjningsvolymerna som kan skapas.

Information om det ytliga bergets infiltrationskapacitet (om det är uppsprucket eller ej) och om grundvattenförhållanden är av betydelse för vilka dagvattenlösningar som är lämpliga och hur de ska dimensioneras.

När en skogsyta exploateras är det i stort sett omöjligt att med reningsanläggningar inte få en något ökad föroreningsbelastning. För att inte påverka recipienten är det mer rimligt att göra någon typ av kompensationsåtgärd och förbättring och istället rena ett dagvatten som i nuläget inte renas alls. Kompensationsåtgärder i form av förbättrad dagvattenhantering för omkringliggande vägar bedöms vara möjligt utan allt för stora kostnader. Dagvattnet från kringliggande gator leds i nuläget direkt från de asfalterade vägarna via dagvattenbrunnar till ledningsnätet. Om denna hantering ersattes med makadamdiken/krossdiken (gärna gräsbevuxna) längs med vägarna skulle de totala föroreningsmängderna som når recipienten minska.

11 Referenser

11.1 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, 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.

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*

Svenskt Vatten, 2011. *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering - råd vid planering och utförande*.

StormTac version 18.2.1, se information om programmet på www.stormtac.com

Situationsplan/illustrationsplan skiss ifrån Bovieran/Liljewall 2017-09-14.

Planområde och dagvattenledning, Haninge kommun.

11.2 Internet

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

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

Viss, Vatteninformationssystem Sverige
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Bovierans hemsida, <http://www.bovieran.se>.