

Östra Eneby Torg, Danderyd

Dagvattenutredning



Upprättat av:

Bylero AB
Martin Jonsson

Datum:

24-11-11 rev 25-09-03
Uppdrag nr: 22922

STATUS: GRANSKNINGSHANDLING

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Bakgrund och syfte	5
1.1 Geografisk överblick	5
2 Underlag och tidigare utredningar	6
3 Styrdokument	6
3.1 Krav enligt riktlinjer och dimensionering	7
4 Områdesbeskrivning	7
4.1 Markanvändning	9
4.1.1 Befintlig markanvändning	9
4.1.2 Planerad markanvändning	10
4.2 Recipient	12
4.2.1 Statusklassificering	12
4.2.2 Miljökvalitetsnormer	13
4.2.3 Lokalt åtgärdsprogram	13
4.3 Markförutsättningar	14
4.3.1 Geologiska- och hydrologiska förutsättningar	14
4.3.2 Topografi	16
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar	17
5.1 Ytliga avrinningsområden	17
5.2 Tekniska avrinningsområden och dagvattenledningar	18
5.3 Förutsättningar upp- och nedströms planområdet	19
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	19
6.1 Dagvattenflöden & fördröjningsbehov	20
7 Föroreningar	22
7.1 Metodbeskrivning	22
7.2 Indata	22
7.3 Resultat föroreningspåverkan	23
7.4 Befintliga markföroreningar	24
7.5 Metodbeskrivning	25
7.6 Indata till analysmodell	25
7.7 Befintlig skyfallssituation	25
7.8 Framtida skyfallssituation	27
8 Helhetsbild av dagvattenhanteringen	28
9 Föreslagna åtgärder kvartersmark	29
9.1 Rödbetan 1	29

9.1.1	Växtbäddar.....	30
9.1.2	Infiltrationsyta (gårdsyta)	30
9.1.3	Sedumtak.....	30
9.2	Klövern 7	30
9.2.1	Växtbäddar.....	31
9.2.2	Kassettmagasin	31
9.2.3	Permeabel markbeläggning.....	32
9.2.4	Sedumtak.....	32
9.2.5	Avskärande svackdike	32
9.3	Snödroppen 8.....	32
9.3.1	Växtbäddar.....	32
9.3.2	Kassettmagasin	33
9.3.3	Sedumtak.....	33
9.3.4	Avskärande svackdike	33
9.4	Snödroppen 10+12.....	33
9.4.1	Växtbäddar (Radhusen).....	34
9.4.2	Växtbäddar (Flerfamiljshuset).....	34
9.4.3	Nedsänkta planteringsytor	35
9.4.4	Svackdike.....	35
9.5	Snödroppen 1.....	35
10	Föreslagna åtgärder allmän platsmark.....	36
10.1	Del av Enebyberg 1:80 och 1:105.....	36
10.1.1	Enebybergsvägen (norra delen).....	36
10.1.2	Enebybergsvägen (södra delen)	36
10.1.3	Byggare Bergs Väg (norra)	37
10.1.4	Byggare Bergs väg (Södra).....	37
10.1.5	Gamla Norrtäljevägen	37
10.1.6	Kvarnängsvägen.....	38
10.1.7	Allmän gata mellan Snödroppen 8 och 10+12	38
11	Inspirationsbilder på dagvattenanläggningar	38
12	Ansvar för lösningar.....	39
12.1	Slutsatser	41
12.2	Risker och behov av vidare utredning.....	41
13	Bilagor.....	42

Sammanfattning

På uppdrag av Danderyd kommun har en dagvattenutredning utförts för ett planområde i Enebyberg, Danderyd. Planområdet är ca 2,2 ha till storleken och består idag av flerfamiljshus, mindre verksamheter, kontor och allmänna vägar. Området omges av Gamla Norrtäljevägen i norr och Enebybergsvägen i väst. Syftet med planområdet är att riva befintliga byggnader och ersätta dessa med flerfamiljshus och radhus.

Dagvattnet inom planområdet hanteras idag delvis via ledningsnät och delvis via infiltration eller avsaknad av teknisk hantering. Det dagvatten som idag når befintligt ledningsnät leds sedermera nedströms till recipienten Stora Värtan som idag har en måttlig ekologisk status och uppnår ej kemisk status.

Föroreningsberäkningarna visar att flera ämnen reduceras även utan föreslagna reningsåtgärder vilket beror på en fördelaktig ändring i markanvändningen. Med föreslagna reningsåtgärder reduceras samtliga mängder och halter. Föreslagna fördröjning- och reningsanläggningar består b.la. av växtbäddar, svackdiken, sedumtak, kassettmagasin, rörmagasin, infiltrationsytor och planteringsytor.

Fördröjningsbehovet för framtida kvartersmark uppgår till totalt 155 m³ och för den allmänna platsmarken 112 (+21) m³, vilket totalt för hela planområdet omfattar 288 m³. Detta för att nå flödesneutralitet inom planområdet.

Resultatet av flödesberäkningarna ger att för befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor ett flöde på 149 l/s från befintlig kvartersmark och 153 l/s från befintlig allmän platsmark, totalt 302 l/s från hela planområdet.

För den framtida situationen för ett 20-årsregn utan fördröjning ett flöde på 289 l/s från kvartersmarken och 209 l/s för den allmänna platsmarken, totalt 498 l/s. Med föreslagna fördröjningsåtgärder blir flödet från kvartersmarken 192 l/s och för den allmänna platsmarken 139 l/s, totalt 331 l/s. Det innebär en total flödesökning på 29 l/s med föreslagna fördröjningsåtgärder. Anledningen till att flödet ökar är att ett 20-årsregn används för att beräkna framtida situation. Med anledning av detta har dagvattenåtgärder utöver åtgärdsnivån föreslagits då ingen flödesökning till Danderyds ledningsnät accepteras. Med dessa föreslagna åtgärder blir det flödesneutralt, dvs flödet ökar ej i framtida situation för det dimensionerade regnet. Se mer under kapitel 10.

Enligt skyfallsanalysen utförd i Scalgo finns det inga tecken på att skyfallssituationen nedströms förvärras. Det åstadkoms snarare en förbättring i och med planerade dagvattenåtgärder som på vissa platser fungerar som en avskärning till närmsta grannarna. Det är dock viktigt att bejaka att höjdsättning är en viktig parameter som ska tas hänsyn till under hela projektets gång.

1 Bakgrund och syfte

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Danderyds kommun som underlag inför framtagande av ny detaljplan för östra Eneby torg. Planområdet ligger i området Enebyberg i Danderyd och är till ytan ca 2,2 ha. Syftet med detaljplanearbetet är att möjliggöra för flerbostadshus samt radhus inom befintliga fastigheter. Berörda fastigheter är Rödbetan 1, Klöver 7, Klöver 13, Snödroppen 1,8,10 och 12 samt delar av Enebyberg 1:80 och 1:105. Snödroppen 1 är med i processen för att skapa en förbättrad trafiksituation i området och kommer fortsatt regleras för enbostadshus.

Syftet med dagvattenutredningen är att redovisa hur dagvattensituationen i området påverkas av planerad bebyggelse samt ge förslag på hur en effektiv dagvattenhantering kan uppnås. Syftet är också att föreslå dagvatten- och skyfallsåtgärder som minimerar risken för översvämning samt säkerställer att recipientens kemiska och ekologiska status inte försämras.

1.1 Geografisk överblick



Figur 1. Orienteringskarta för planområdets position inom Enebyberg, Danderyds kommun. Planområdet är ungefärligt markerat med rött.



2 Underlag och tidigare utredningar

De underlag som använts till dagvattenutredningen är följande:

- Riktlinjer för dagvatten för Danderyds kommun 2021–2027¹
- Danderyd kommuns Checklista för dagvattenutredningar
- Danderyd kommuns Dagvattenplan 2021-2027²
- Svenskt Vattens publikation P110
- Information från Startmötet 2023-12-14
- Situationsplan (Planskiss_2506023.dwg)
- Geoteknisk undersökning, Geosigma, 2017-03-22
- Skiss_Profil Bryggare Bergs väg_231205
- Skiss_Profil Kvarnängsvägen_231205

3 Styrdokument

Danderyds kommun har tagit fram riktlinjer för dagvatten för Danderyds kommun (senast uppdaterad 2022-02-21) vilket ska tillämpas vid planering och vid ny- och större ombyggnation inom kommunen.

De riktlinjer som använts för dagvattenutredningen är och beskrivs i kapitel:

Kapitel 2.1 Vid ny- och större ombyggnation

- Riktlinjen att fördröja- och rena nederbörd på 20 mm från hårdgjorda ytors reducerade area omfattar ej befintlig miljö.
- Det ska säkerställas om ytterligare fördröjningsbehov, överskridande 20 mm av hårdgjorda ytors reducerade area, på allmän platsmark till följd av exempelvis begränsningar i ledningsnätet. Särskild fördröjning kan därför behövas.
- Åtgärdsnivån krävs enbart för de ytor där stor förändring av marken sker och som är av betydelse för eller kan minska markens förmåga att infiltrera dagvattnet.

Kapitel 2.2 Översvämningar vid skyfall

- Ny- och ombyggnation ska planeras så att det inte skadas eller orsakar skada vid översvämning från minst ett 100-årsregn med klimatfaktor (1,2–1,4).
- Översvämningens risker från ett 100-årsregn med klimatfaktor ska bedömas i detaljplan, eventuella åtgärder ska säkerställas.
- Framkomligheten till och från ett planområde ska bedömas och säkerställas vid behov.

Svenskt Vatten P110 har i utredningen använts som stöd vid flödesberäkningar samt magasinvolymberäkningar. Dagvattenutredningens struktur är uppbyggd efter Danderyd kommuns mall för dagvattenutredningar, samt även checklista för dagvattenutredningar.

¹ Riktlinjer för dagvatten för Danderyds kommun 2021–2027, Diarienummer KS 2021/0255 (2022-02-21)

² Dagvattenplan för Danderyds kommun 2021-2027, Diarienummer KS 2021/0255 (2022-03-14)

3.1 Krav enligt riktlinjer och dimensionering

För beräkningar av föroreningsbelastning samt reningsåtgärder har branschstandardprogrammet StormTac Web (v.23.4.2) använts. För utförd skyfallsanalys av befintlig och planerad situation har Scalgo Live använts, vilket är ett webbaserat verktyg för analys av b.l.a. ytvatten.

Beräkningar av dagvattenflöden för befintlig situation har utgått från ett 10-årsregn utan klimatfaktor och för planerad situation ett 20-årsregn med klimatfaktor på 1,3. Återkomsttiderna på regnen har utgått från "Checklista för dagvattenutredningar i Danderyds kommun" och Svenskt Vattens publikation P110 (Tabell 2.1, "Tät bostadsbebyggelse, återkomsttid för trycklinje i marknivå"). Valet av klimatfaktor beslutades på startmötet den 2023-12-14.

För beräkningar av skyfallsflöden har ett 100-årsregn använts med klimatfaktor på 1,3. Rening- och fördröjningsvolymsberäkningar har utgått från att 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas så nära källan som möjligt både på kvartersmark och allmän platsmark.

Del 1

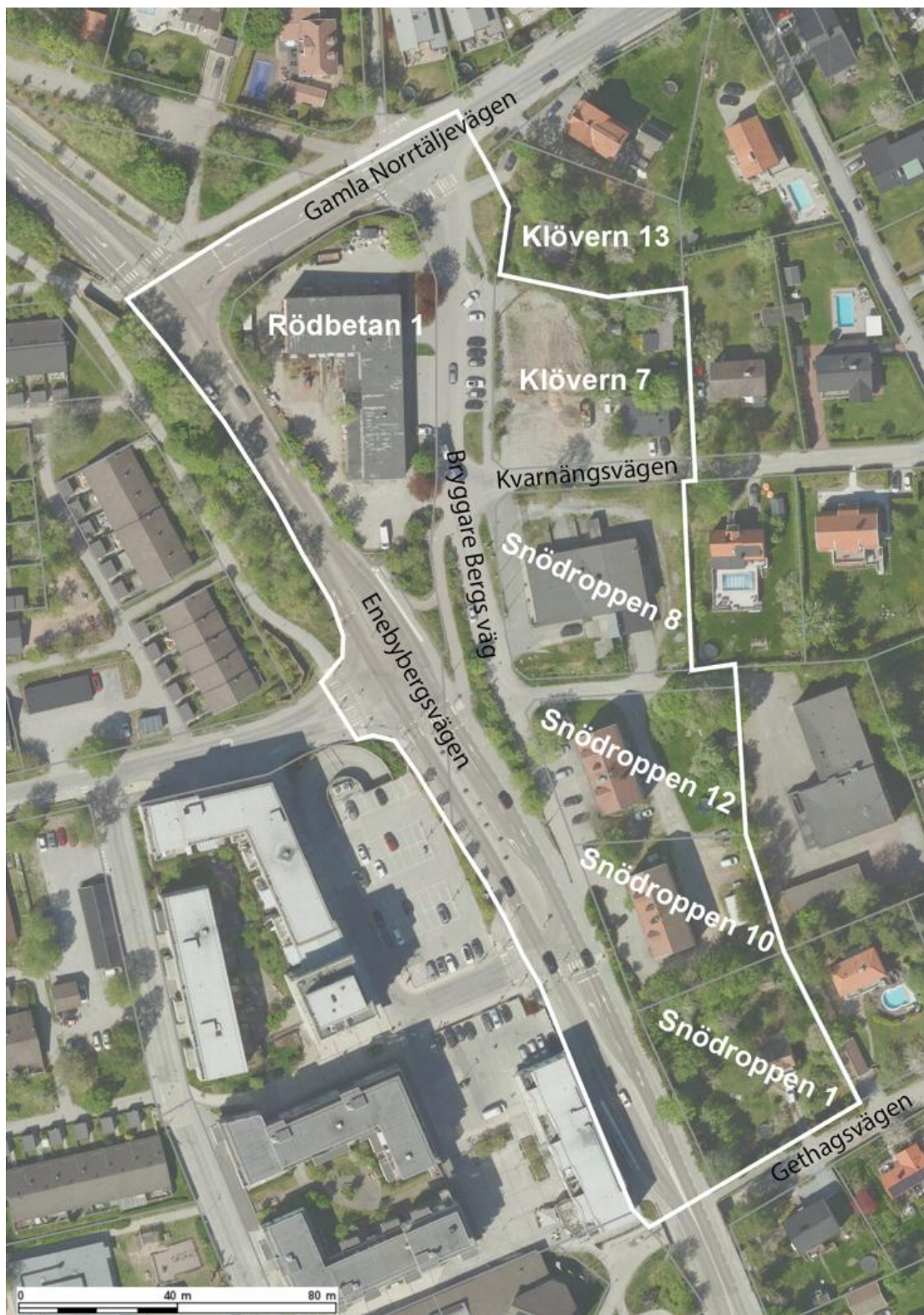
Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger centralt i Enebyberg i Danderyds kommun med Gamla Norrtäljevägen i norr och Enebybergsvägen i väst. Lokalgator som Bryggare Bergs Väg, Kvarnängsvägen och Gethagsvägen samt delar av Enebybergsvägen finns inom planområdet. Grannfastigheter finns i direkt anslutning till planområdet i öst.

Planområdet ligger högt beläget i förhållande till omkringliggande mark. Befintlig bebyggelse inom planområdet består av befintliga en- och flerbostadshus samt lokaler för verksamheter.





Figur 2. Orienteringskarta med planområdets gräns markerat med svartstreckad linje samt befintliga fastigheter.

4.1 Markanvändning

4.1.1 Befintlig markanvändning

Inom planområdet finns befintliga en- och flerbostadshus samt lokaler för verksamheter inom området. Det finns två involverade markägare i planarbetet. Den ena är kommunen, och de andra är privata fastighetsägare. I planarbetet ingår även fastigheten Klöver 13 där en liten del av marken ska regleras till Klöver 7 (46 m²).

Befintlig markanvändning består av både kvartersmark och allmän platsmark enligt fördelningen i Tabell 1. Befintlig hårdgörningsgrad inom planområdet är ca 73 %.

Tabell 1. Befintlig markanvändning inom planområdet.

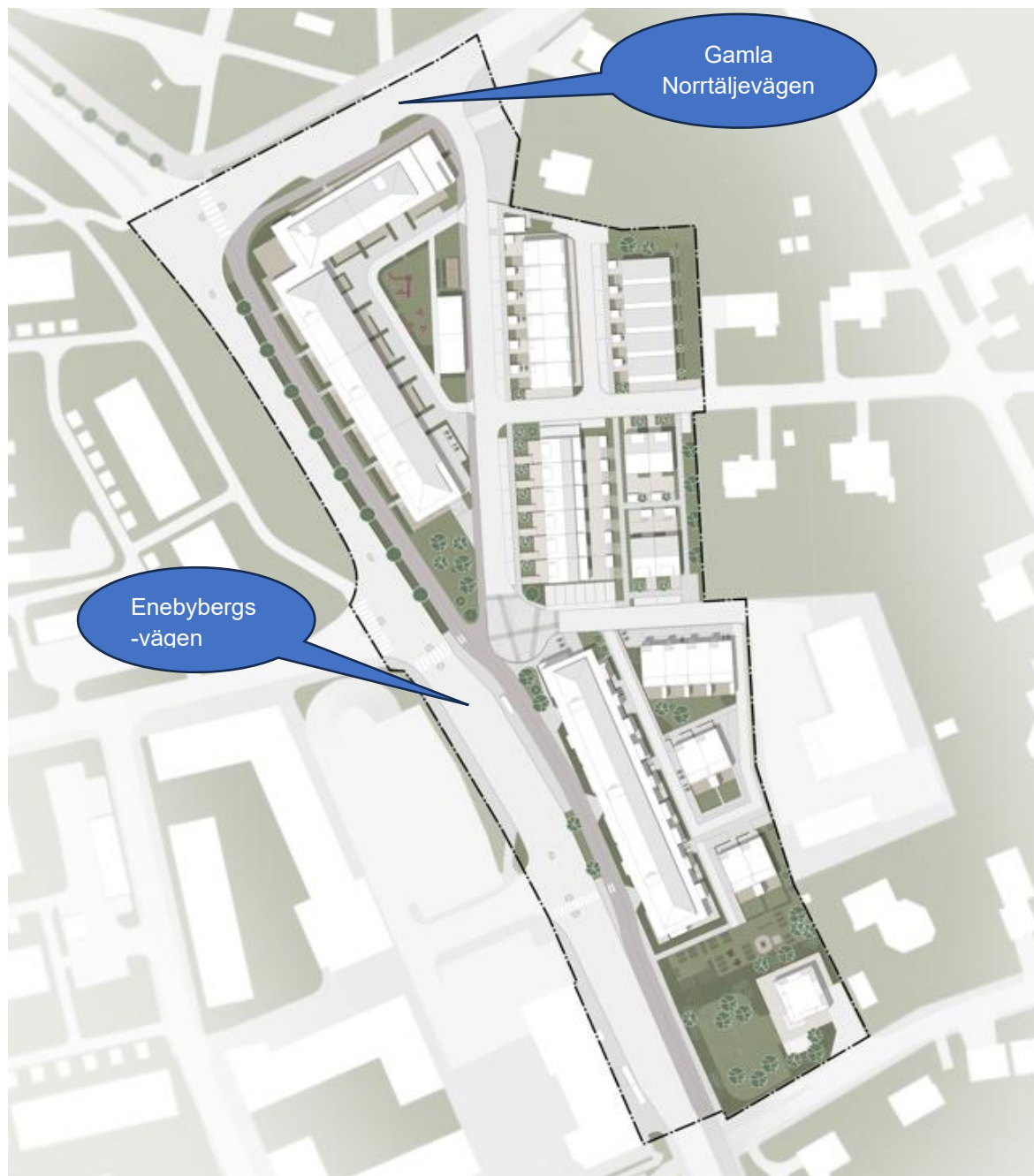
Befintliga fastigheter	Areal (m ²)	Markanvändning (typ och m ²)				Markägoförhållande
						Kvartersmark <input type="checkbox"/> Allmän platsmark <input type="checkbox"/>
Rödbetan 1	3375	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt	Grus	Kvartersmark
		823	884	920	748	
Klöver 7	2110	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt	Grus	Kvartersmark
		119	1097 (*46)	848	-	
Snödroppen 12	1780	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt	Grus	Kvartersmark
		217	967	216	380	
Snödroppen 10	1519	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt	Grus	Kvartersmark
		260	382	339	538	
Snödroppen 8	2184	Takyta	Gräs/grönyta	Hårdgjort	Grus	Kvartersmark
		540	480	93	1071	
Snödroppen 1	1816	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt	Grus	Kvartersmark
		83	1733	-	-	
Del av Enebyberg 1:80	5393	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt (väg)	Grus	Allmän platsmark
		-	480	4913	-	
Del av Enebyberg 1:105	2954	Takyta	Gräs/grönyta	Asfalt (väg)	Grus	Allmän platsmark
		-	158	2796	-	
Summa Kvartersmark	12 784	1959	3902	2416	2737	Kvartersmark
Summa Allmän pl.	8985	-	638	8561	-	Allmän platsmark
Summa utredningsområde	21 769	2042	6227	10 125	2737	Allmän plats + Kvartersmark

*46 m² avser fastighetsreglering från Klöver 13 till Klöver 7.

4.1.2 Planerad markanvändning

Syftet med detaljplanearbetet är att möjliggöra för flerbostadshus samt radhus. Fastighetsgränserna kommer i och med planförslaget att korrigeras för att anpassas till den framtida bebyggelsen.



Anslutningen av befintlig Byggare Bergs Väg kommer att justeras med en vändplats. Lokalgator kommer att justeras och byggas ut för tillgängligheten för planerade radhus. Se Tabell 2 för planerad markanvändning.



Figur 3. Illustrationsplan över utredningsområdet, 2025-09-03.

Tabell 2 redovisar den planerade markanvändningen inom utredningsområdet. Hårdgöringsgraden (tak + asfaltsyta) uppgår till 63%, vilket är en reduktion på 10 % jämfört med befintlig situation. Fastigheternas arealer skiljer sig mellan tabell 1 och tabell 2 vilket beror på att det kommer ske en markreglering mellan Snödroppen 10 och 12 samt 1.

Tabell 2. Planerad markanvändning inom området.

Befintliga fastigheter	Areal (m ²)	Markanvändning (typ och m ²)		Markägoförhållande
				Kvartersmark  Allmän platsmark 
Rödbetan 1	3767	Takyta	Gårdsyta	Kvartersmark
		1542	2225	
Klövern 7.1	2240	Takyta	Gårdsyta	Kvartersmark
		760	1166	
Snödroppen 8.1	2254	Takyta	Gårdsyta	Kvartersmark
		600	1654	
Snödroppen 10+12	3997	Takyta	Gårdsyta	Kvartersmark
		1500	2497	
Snödroppen 1	1144	Takyta	Gårdsyta	Kvartersmark
		120	1024	
Del av Enebyberg 1:80 och 1:105	8367	Asfalt	Grönyta	Allmän platsmark
		8017	350	
Summa Kvartersmark	13 402	4522 (takyta)	8566 (gårdsyta)	Kvartersmark
Summa Allmän pl.	8367	8017 (asfalt)	350 (grönyta)	Allmän platsmark
Summa utredningsområde	21 769	12 539 (hårdgjort)	8916 (grön-/gårdsyta)	Allmän plats + Kvartersmark

4.2 Recipient

Dagvatten från planområdet leds idag via befintliga dagvattenledningar till Näsbyviken och Stora Värtan som enligt VISS³ (Vatteninformationssystem i Sverige) är klassad som en vattenförekomst. Även efter genomfört planförslag kommer dagvatten efter lokalt omhändertagande slutligen ledas till samma recipient. Stora Värtan är till ytan 18 km² och gränsar till kommuner som Danderyd, Lidingö, Täby, Vaxholm och Österåker.



Figur 4. Kartbild över planområdets recipient Stora Värtan. Planområdets placering är ungefärligt markerat med röd cirkel. Källa: Stora vattenkartan från VISS³.

4.2.1 Statusklassificering

Stora Värtan har klassificerats enligt VISS till en måttlig ekologisk status från förvaltningscykel 3, 2021-05-04 samt uppnår ej god kemisk ytvattenstatus, 2020-03-27.

Ekologisk status 2021-05-04: ■ Måttlig
Kemisk ytvattenstatus 2020-03-27: ■ Uppnår ej god

³ VISS – Vatteninformationssystem i Sverige, 2023-12-08

Motiveringen enligt VISS² är att den ekologiska statusen bedömts till måttlig med hög tillförlitlighet vilket har baserats på miljökonsekvenstypen "Övergödning". Flera kvalitetsfaktorer har undersökts, b.la. växtplankton som resulterat i måttlig status och näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor) vilket resulterat i otillfredsställande status. Fysiska påverkan med avseende på morfologiska förändringar och kontinuitet har för låg tillförlitlighet och har därför inte påverkat den sammanvägda bedömningen som förblir måttlig ekologisk status.

Den kemiska statusen uppnår inte god kemisk status då gränsvärdena för prioriterade ämnen som PFOS, TBT, Hg och PBDE överskrids i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE i statusbedömningen så är det statusen för PFOS och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Sammanfattningsvis så har vattenförekomsten ett problem med övergödning i form av växtplankton och näringsämnena kväve och fosfor vilket påverkar den ekologiska statusen. För den kemiska statusen är det framför allt problem med PFOS och TBT bortsett från de överallt överskridande prioriterade ämnena Hg och PBDE.

4.2.2 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormerna för Stora Värtan är att uppnå god ekologisk status 2039. För att detta ska uppfyllas behöver uppströms förebyggande åtgärder genomföras för att minska utsläpp av parametrar som påverkar statusen. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet "tekniskt omöjligt". Vattenförekomstens återhämtning tar tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att uppnå målet.

God kemisk ytvattenstatus har diffust satts till 2027 men med tidsfrist för PFOS då vattenförekomsten idag inte uppnår kraven.

Undantag i form av mindre stränga krav har satts för PBDE och Hg. Dessa ämnen är överallt överskridande och problemet beror främst på långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. Nuvarande halter för PBDE får dock inte öka. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för PBDE ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition.

Gällande PFOS har åtgärder inte initierats, i stället omfattas ämnet i vattenförekomsten av kontrollerande övervakning. För TBT får vattenförekomsten en tidsfrist till 2027 med skälet att det i nuläget är tekniskt omöjligt p.g.a. kunskapsbrist enligt beskrivningen i VISS.

4.2.3 Lokalt åtgärdsprogram

Det finns inga vattenskyddsområden eller markavvattningsföretag som påverkas av planområdet. Däremot finns det ett naturreservat i Stora Värtan innefattar 116 ha varav 16 ha land som är skyddat sedan 2001 och förvaltas av Danderyds kommun. Naturreservatet bedöms inte påverkas av planområdet.

I Vattenplanen för Danderyd kommun⁴ beskrivs åtgärder för bättre vatten. Här beskrivs övergödning, miljögifter och översvämning som ett problem. Åtgärder har därför vidtagits och beskrivs sammanfattat att:

⁴ Vattenplan för Danderyd kommun 2021-2027, antagen 2022-05-30.

Kommunen ska arbeta med att minska övergödning, miljögifter och översvåmningsproblematiken genom bland annat att:

- öka informationen till invånare och verksamhetsutövare
- säkerställa dagvattenhanteringen vid ny- och ombyggnation
- bedriva tillsyn på verksamheter
- verka för att bevara grön-blåa stråk och lösningar
- omhänderta dagvatten lokalt, trög avledning
- undvika ny bebyggelse i lågpunkt
- drift och underhåll av dagvattensystemet för upprätthållande av funktion och kapacitet
- arbeta för att minimera bräddningar och felkopplingar från ledningsnätet
- arbeta för att minska läckage av miljögifter till vatten från förorenade områden
- arbeta för att minska läckage av miljögifter kopplade till båtbottnfärger
- bedriva tillsyn av hantering och spridning av bekämpningsmedel
- skydda allt grundvatten

4.3 Markförutsättningar

4.3.1 Geologiska- och hydrologiska förutsättningar

Geoteknisk undersökning⁵ visar att jordlager vid ytan utgörs av upp till två meter fyllning.

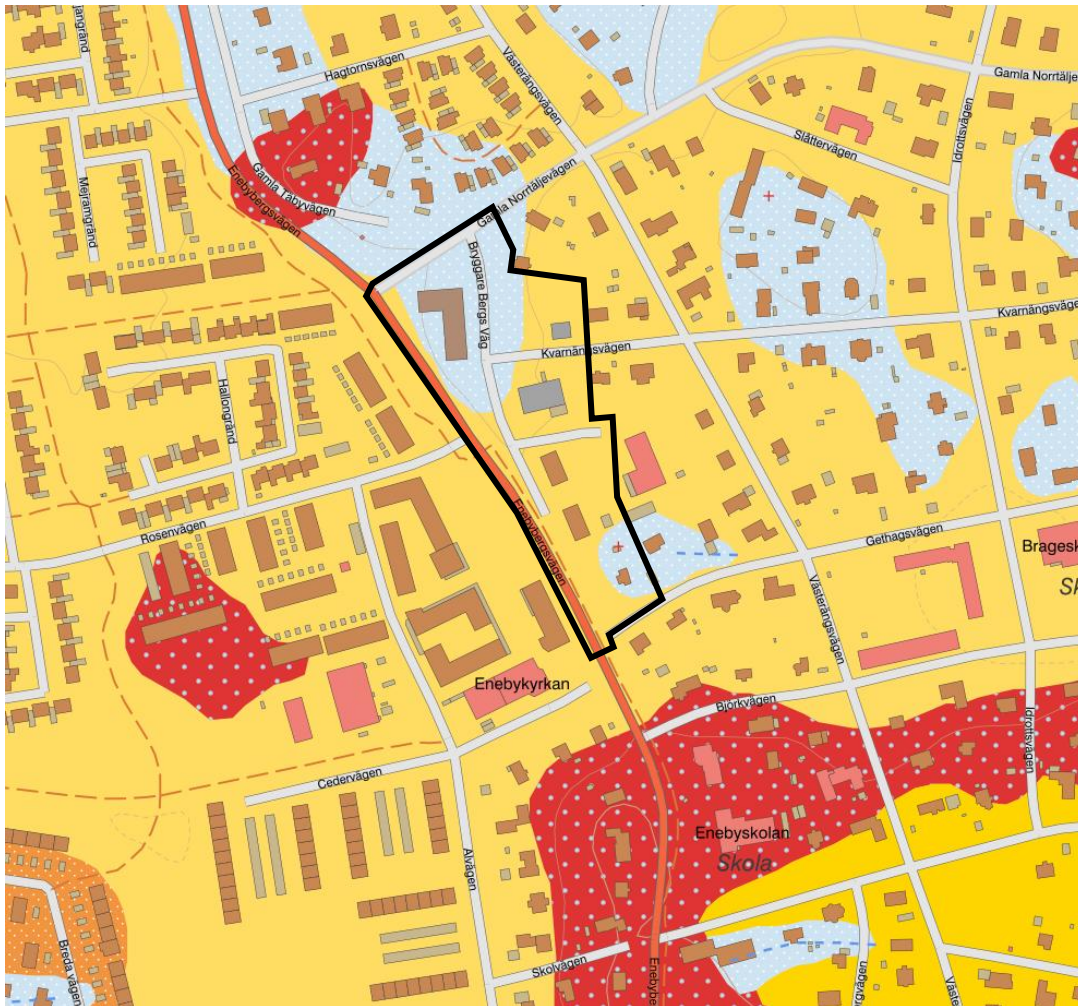
Fyllnadsmassorna är blandade och består i huvudsak av mullhaltig sandig lera. Under hårdgjorda ytor utgörs fyllningen av grusig sand. Fyllningen underlagras av torrskorpelera och/eller sandig morän. Djup till berg varierar kraftigt i området mellan ca en meter i områdets centrala del till över 5 meter under befintlig markyta i övriga området.

Området bedöms inte som särskilt sättningskänsligt. I områden där lös lera förekommer begränsas dock uppfyllnadshöjden till 1m. Underjordiska garage eller källare kan komma att kräva vattentät konstruktion.

Den mättade infiltrationskapaciteten i sand är ca 68 ml/timme och för lera ca 4 ml/timme. Marken bedöms ha en medelgod infiltrationsförmåga.

Enligt geoteknisk utredning var grundvattennivån ca en meter under befintlig markyta. Avläsningen utfördes under snösmältning och servinter, vilket är en period som normalt uppvisar högre grundvattennivåer.

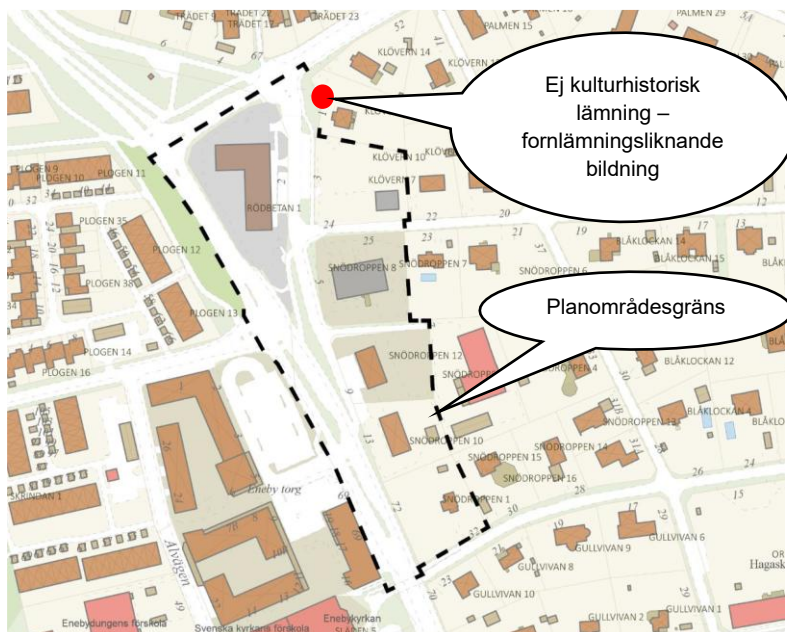
⁵ Översiktlig geoteknisk undersökning vid Östra Enebytorget, Danderyd (Geosigma, 2017-03-23)



Figur 5. Jordart och berggrundskarta, planområdet är markerat ungefärligt med svart linje. Källa: SGU.

Dagvattenutredningen har utrett om det finns några övriga relevanta förutsättningar som kan tänkas påverka dagvattenhanteringen eller planområdet. Resultatet har visat en fornlämningsliknande bildning (Danderyd 46:1) är synlig ovan mark och bekräftad i fält.

Fornlämningen finns precis i närheten av planområdesgränsen i områdets nordöstra del (korsningen Gamla Norrtäljevägen och Byggare Bergs Väg). Se Figur 5. Enligt fornsök klassas denna som "ej kulturhistorisk lämning – fornlämningsliknande bildning".



Figur 6. Fornlämningsliknande bildning (Ej kulturhistorisk lämning, Danderyd 46:1) markerat i rött enligt Länsstyrelsens WebbGis-karta.

4.3.2 Topografi

Inom planområdet är den högsta höjden ca + 21 m i områdets nordvästra del och den lägsta höjden är ca +17 m i områdets södra del. I planområdets östra delar sjunker marknivåerna med lutning i östlig/sydöstlig riktning.

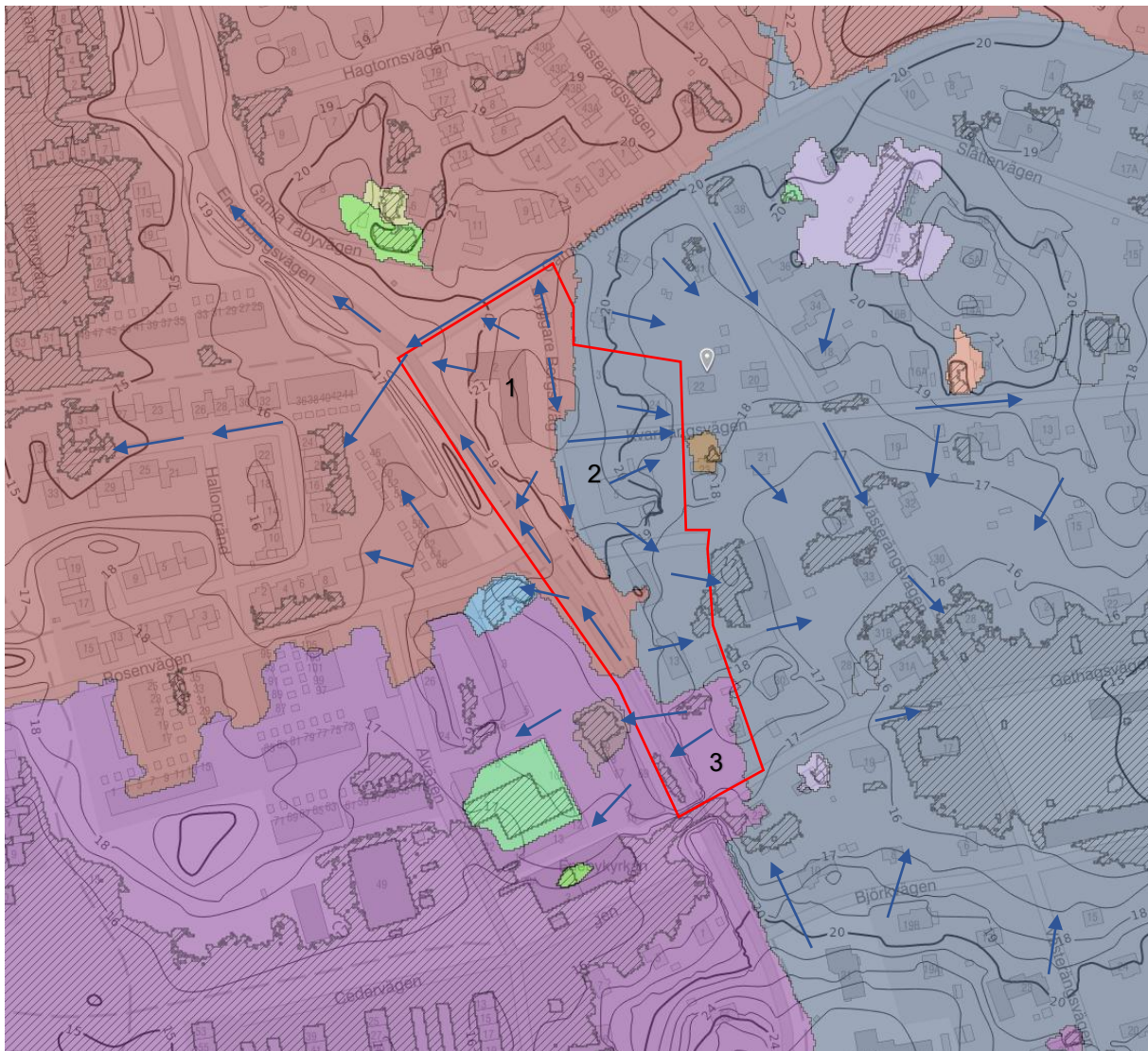


Figur 7. Topografisk karta över planområdet med höjdkurvor i 1 meters intervaller (Källa: Scalgo Live).

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

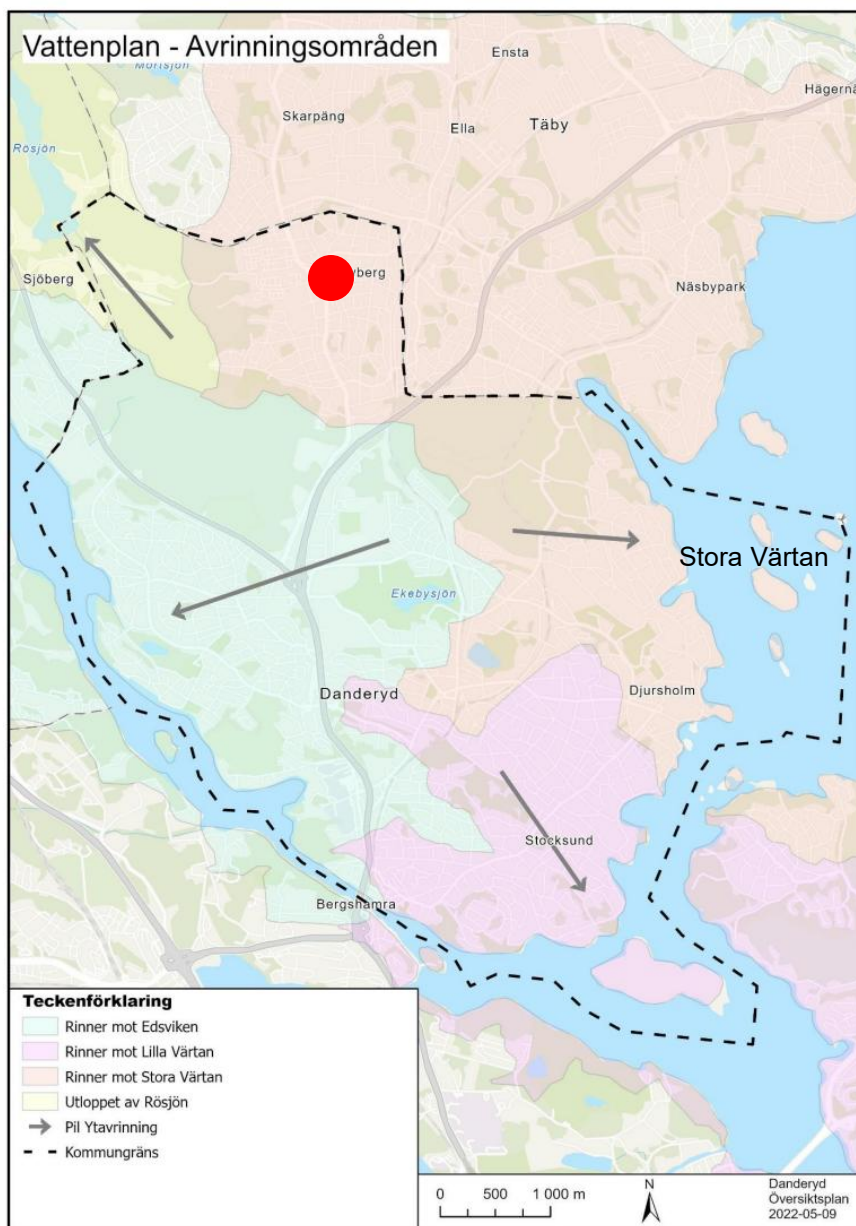
5.1 Ytliga avrinningsområden

Inom planområdet finns lokala avrinningsområden markerade enligt figur 8. Område 1 (ca hälften) leds i nord/nordvästlig riktning. Område 2 leds i syd/sydöstlig riktning. Område 3 leds i västlig riktning. De lokala avrinningsområden ingår i ett större tekniskt avrinningsområde där vattnet slutligen når Stora Värtan. Se Figur 9.



Figur 8. Lokala ytliga avrinningsområden, planområdesgräns markerad med röd linje, avrinningspilar i blått.
(Källa: Scalgo Live)

I figur 9 redovisas Danderyd kommuns vattenplan där planområdet ligger inom avrinningsområdet till Stora Värtan (ljusrosa).



Figur 9. Avrinningsområden till recipienter och sjöar enligt Danderyd kommuns Vattenplan 2021–2027. Planområdet är markerat med röd cirkel.

5.2 Tekniska avrinningsområden och dagvattenledningar

Befintliga dagvattenledningsnät finns idag utbyggt inom delar av utredningsområdet. I delar av Enebybergsvägen finns en befintlig D300 Btg som avleds norrut. Befintliga dagvattenbrunnar i Enebybergsvägen behöver eventuellt justeras i läge vid ny utformning av gång- och cykelväg samt kantstensjustering. Bräddanslutningar från framtida växtbäddar kan tekniskt kopplas till bef D300 Btg.

I den södra delen av Enebybergsvägen saknas huvudledning för dagvatten i gatan. Möjlighet att ansluta finns söderut i höjd med fastigheten Snödroppen 1, alternativt till bef D225 Btg (ledning från dagvattenbrunn) som avrinner norrut.

Vid Kvarnängsvägen går idag en befintlig dagvattenledning D160 PVC österut med anslutning genom fastigheten Klöver 7 som behöver ses över i och med planerad exploatering av fastigheten.

Vid Gethagsvägen finns ett utbyggt dagvattensystem för fastigheten Snödroppen 1 som bedöms kunna användas även i framtiden.

I övrigt behöver dagvattenledningsnätet inom utredningsområdet ses över och i projekteringskedet tillsammans med byggaktörer och Danderyd kommun komma överens om anslutningspunkter.

5.3 Förutsättningar upp- och nedströms planområdet

Nedströms planområdet i sydöstlig riktning, ca 200 m, finns Enebybergs skola vid Gethagsvägen där ny detaljplan vunnit laga kraft. Syftet med detaljplanen är tillbyggnad av skolan samt ny idrottssal.

Området kring befintlig skola är ett låglänt område vilket riskerar att översvämmas vid ett skyfall (se del 2 i denna rapport för ytterligare beskrivning av skyfallssituationen). Enligt planbeskrivningen⁶ för Enebybergsskolan så beskrivs det att dagvattenutredningen bedömer att det finns goda möjligheter till att genomföra planen och att en god dagvattenhantering och ekosystemtjänster erhålls. I dagvattenutredningen för Enebybergsskolan föreslås det åtgärder i form av växtbäddar och gröna tak samt även lokala skyfallslägpunkter om ca 800 kvm för hantering av skyfall.

Genomförs dagvatten- och skyfallsåtgärderna enligt beskrivningen kommer denna nedströms situation att förbättras. Dagvatten och skyfallsflöden från planområdet vid Östra Enebytorget bedöms inte försämra situationen för Enebybergs skola eftersom dagvatten omhändertas lokalt inom aktuellt planområdet och skyfallsvatten leds i första hand via Gethagsvägen vidare österut. Se utförlig beskrivning i del 2 i denna rapport.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar har utförts för hela utredningsområdet. Befintliga dagvattenflöden utgår från ett 10-årsregn utan klimatfaktor vilket ger en regnintensitet på 228 l/s, ha.

Beräknat dagvattenflöde och fördröjningsbehov inom utredningsområdet har beräknats på två sätt. Den ena beräkningen utgår från ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet med klimatfaktor 1,3 vilket ger en regnintensitet på 373 l/s, ha (utan fördröjande åtgärder). Denna regnintensitet förutsätter att ingen ytterligare fördröjning sker på kvarter- eller allmän plats utan utgår helt och hållet från markanvändningen.

Det andra beräkningssättet utgår från att 20 mm nederbörd omhändertas i dagvattenfördröjning- och reningsanläggningar på kvarter- och allmän platsmark. För att ta hänsyn till att de första 20 mm nederbörd fördröjs och renas finns ett lämpligt samband från Svenskt Vattens P110⁷. Sambandet medger att om man fördröjer de första 20 mm av ett regn med återkomsttid på 20 år så kan varaktigheten öka i regnintensiteten och flödet därmed blir därmed lägre. Det betyder att varaktigheten utan fördröjning är 10 minuter och med fördröjning 20 minuter. Regnintensiteten för detta samband blir därmed 247 l/s,ha (med fördröjande åtgärder).

Sammanfattningsvis:

⁶ Planbeskrivning Detaljplan för Enebybergs skola, Orren 30 och 31, granskningshandling 2023-11-01

⁷ Svenskt Vattens P110, sida 34 och figur 1,24.

20-årsregnets dimensionerande varaktighet utan fördröjning = 10 minuter

20-årsregnets dimensionerande varaktighet med fördröjning (20 mm) = 20 minuter

För beräkning av flöden har följande regnintensiteter använts:

10-årsregn, 10 min varaktighet = 228 l/s, ha (Klimatfaktor 1,0)

20-årsregn, 10 minuter varaktighet = 373 l/s, ha (Klimatfaktor 1,3) – utan fördröjning

20-årsregn, 20 minuter varaktighet = 247 l/s, ha (Klimatfaktor 1,3) – med fördröjning

En sammanvägd avrinningskoefficient per fastighet har använts för att beräkna flödena enligt följande ekvation (1):

$$\varphi = \frac{A_1\varphi_1 + A_2\varphi_2 + \dots + A_n\varphi_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Flödesberäkningarna har beräknats enligt rationella metoden (2):

$$Q_{dim} = i(tr) * \varphi * A * f$$

6.1 Dagvattenflöden & fördröjningsbehov

Tabell 3. Resultatet av flödesberäkningar för befintlig situation för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter och utan klimatfaktor.

Befintlig situation	Area (m ²)	Avr.koef (φ)	Red. area (m ²)	Flöde (l/s) 10-årsregn, 10 minuter (*Kf=1,0)
Rödbetan 1	3375	0,59	1991	45
Klövern 7	2110	0,46	970	22
Snödroppen 8	2184	0,53	1158	26
Snödroppen 12	1780	0,4	712	16
Snödroppen 10	1519	0,55	835	19
Snödroppen 1	1816	0,5	908	21
Del av Enebyberg 1:80	5393	0,75	4045	99
Del av Enebyberg 1:105	2954	0,75	2216	54
Summa kvartersmark	12 784		6553	149

Summa allmän platsmark	8347		6260	153
Summa total	21 769		13 318	302

*Klimatfaktor

Tabell 4. Resultatet av flödesberäkningar för planerad situation för ett 20-årsregn med en varaktighet på 10 minuter (utan fördröjning) och 20 minuter (med fördröjning) samt en klimatfaktor på 1,3.

Planerad situation	Area (m ²)	Avr.koef (ϕ)	Red. area (m ²)	Flöde (l/s) 20- årsregn, (utan fördröjning) 10 minuter (*Kf=1,3)	Flöde (l/s) 20- årsregn, (med fördröjning) 20 minuter (*Kf=1,3)	Fördröjnings- behov (20 mm)
Rödbetan 1	3767	0,60	2260	84	56	45
Klövern 7.1	2240	0,63	1411	51	34	27
Snödroppen 8	2254	0,53	1194	45	29	24
Snödroppen 10+12	3997	0,64	2558	94	63	51
Snödroppen 1	1144	0,36	415	15	10	8
Del av 1:80	5063	0,7	3544	132	88	71
Del av 1:105	2954	0,7	2067	77	51	41
Summa kvartersmark	13 356		7838	289	192	155
Summa Allmän platsmark	8017		5611	209	139	112
Summa total	21 769		13 644	498	331	267

*Klimatfaktor

Resultatet från Tabell 3 visar att befintligt flöde från utredningsområdet uppgår till **302 l/s** för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Resultatet från Tabell 4 visar ett framtida ofördröjt flöde från utredningsområdet uppgår till **498 l/s** för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och en klimatkfaktor på 1,3. Detta är en flödesökning med **196 l/s**.

Efter fördröjning av de första 20 mm inom kvartersmark och allmän platsmark reduceras det framtida flödet till **331 l/s**. Det sker en flödesökning med **29 l/s**. Det innebär att åtgärdsnivån med 20 mm fördröjning inte är tillräcklig för att nå en flödesneutralitet. Danderyds ledningsnät klarar ej en ökad belastning i området, därför måste fördröjning inom den allmänna platsmarken utökas med 21 m³ extra fördröjning för att hela planområdet ska betraktas som flödesneutralt.

Fördröjningsbehovet för planerad kvartersmark uppgår till 155 m³ och 112 (+21) m³ för allmän platsmark. Det totala försörjningsbehovet inom hela utredningsområdet blir därför **288 m³**.

7 Föroreningar

7.1 Metodbeskrivning

För beräkning av föroreningstransporter från utredningsområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac⁸ använts. Med hjälp av schablonhalter (uppmätta genom flödesproportionell provtagning) för olika typer av markanvändning ges en uppskattning av den förändring i föroreningsbelastning på recipienten som planerad exploatering innebär. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen (µg/l) föroreningar i dagvattnet (inkluderat markvatten) i utsläppspunkten visas för nuläge, efter exploatering och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder.

7.2 Indata

Som indata till föroreningsberäkningarna har markanvändning "väg" använts för både Enebybergsvägen, Gamla Norrtäljevägen och lokalgatorna. För befintliga fastigheter har markanvändningen kvarter (kvartersmark) använts. För planerad bebyggelse har markanvändningen flerfamiljshus och radhusområde använts.

⁸ StormTac, Webbapplikation version v22.2.1

7.3 Resultat föroreningspåverkan

Tabell 5. Resultat föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet för befintlig situation och planerad bebyggelse (allmän platsmark och kvartersmark) utan och med föreslagna reningsåtgärder.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Planerad bebyggelse (utan rening) [kg/år]	Planerad bebyggelse (med rening) [kg/år]
Fosfor, P	1,4	1,3	0,70
Kväve, N	15	14	9
Bly, Pb	0,092	0,068	0,025
Koppar, Cu	0,17	0,16	0,052
Zink, Zn	0,55	0,41	0,12
Kadmium, Cd	0,0048	0,0037	0,0012
Krom, Cr	0,11	0,091	0,020
Nickel, Ni	0,074	0,061	0,02
Kvicksilver, Hg	0,00042	0,00041	0,0028
Suspenderat material	530	530	210
Olja	6,1	6,2	1,9
Tributyltenn, Tbt	0,000017	0,000014	0,0000094

Resultatet från Tabell 5 visar att den planerade bebyggelsen utan reningsåtgärder reducerar föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen utom suspenderat material och olja vilket beror på förändringen i markanvändningen till en mindre förorenad och en minskad hårdgöringsgrad.

Med planerad rening reduceras föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen. Planområdets avrinningsområde är litet i förhållande till recipientens totala avrinningsområde, men resultatet är positivt och utförs planerade reningsåtgärder så ökar åtminstone inte föroreningsmängderna och risken att recipienten inte klarar miljökvalitetsnormerna reduceras.

Tabell 6. Resultat föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) från utredningsområdets för befintlig situation och planerad bebyggelse (allmän platsmark och kvartersmark) utan och med föreslagna reningsåtgärder.

Ämne	Befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	Planerad bebyggelse (utan reningsåtgärder) [$\mu\text{g/l}$]	Planerad bebyggelse (med reningsåtgärder) [$\mu\text{g/l}$]
Fosfor, P	150	160	92
Kväve, N	1500	1700	1100
Bly, Pb	9,3	8,5	3,1
Koppar, Cu	17	19	7,0
Zink, Zn	56	51	14
Kadmium, Cd	0,49	0,46	0,13
Krom, Cr	11	11	2,7
Nickel, Ni	7,5	7,6	2,6
Kviksilver, Hg	0,043	0,050	0,037
Suspenderat material	54 000	65 000	28 000
Olja	620	770	240
Tributyltenn, Tbt	0,0017	0,0017	0,0013

Resultatet av föroreningshaltberäkningarna visar att samtliga ämnen minskar med reningsåtgärder vilket dels beror på den förändrade markanvändningen och föreslagna reningsåtgärder.

7.4 Befintliga markföroreningar

Geosigma utförde 2017 en miljöteknisk markundersökning⁹ där provtagning i jord genomfördes i totalt 8 provtagningspunkter samt installerades 2 grundvattenrör. Resultaten från genomförda fältmätningar påvisar ingen förekomst av flyktiga kolväten i jorden. De laboratorieanalyser som har genomförts på utvalda jordprover har generellt visat på låga föroreningshalter. I ett analyserat prov har metallerna barium och zink samt PAH med hög molekylvikt uppmätts överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM, i ytligt fyllnadsmaterial. Resultatet återfinns i provpunkt 17GS17¹⁰ vilket är inom fastigheten Snödroppen 1.

⁹ Översiktlig Miljöteknisk markundersökning, Geosigma AB 2017-03-29

¹⁰ bilaga 1, Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Geosigma AB 2017-03-29

Lokala dagvattenanläggningar inom fastigheten Snödroppen 1 bör därför ej placeras inom provpunktens närhet. Omfattningen av dessa föroreningar med förhöjda riktvärden bör dock säkerställas geografiskt. Vid behov kan marken behöva lokalt saneras.

Del 2

Skyfallsanalys och översvämningsrisker

7.5 Metodbeskrivning

Översvämningsrisken har bedömts med hjälp av Scalgo Live vilket är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd. Som modellparameter för flödesmotstånd används Mannings tal ($M=24$) vilket beskriver flödesmotståndet på markytan.

Det finns inga nationella riktvärden vad gäller acceptabla översvämningsdjup, men för att få en uppfattning om vilka konsekvenser stående vatten och kraftiga flöden kan ha på samhället och vilka skador ett skyfall kan orsaka har följande vattendjupsintervall använts som grova riktvärden:

- 0,1–0,3 m stående vatten innebär besvärande framkomlighet
- 0,3–0,5 m betraktas som ej möjlig framkomlighet med vanliga motorfordon, större utryckningsfordon kan hantera ett vattendjup upp till 0,5 m (enligt Stockholms Brandförsvär) men ett vattendjup större än 0,3 m rekommenderas ej för att möjliggöra alla typer av utryckningsfordon.
- > 0,5 m stående vatten innebär stora materiella skador, risk för hälsa och liv

7.6 Indata till analysmodell

Definitionen av ett skyfall enligt SMHI är att minst 50 mm nederbörd faller inom 1 timme, vilket motsvarar ett 100-årsregn under ca 30 minuter. I Scalgo har därför ett regn med en nederbörd på 57 mm analyserats vilket motsvarar ett 100-årsregn, med 30 minuters varaktighet och en klimatkfaktor på 1,3. Analysen har tagit hänsyn till eventuell infiltration i mark men inget schablonavdrag har gjorts för att kapaciteten i befintligt dagvattennät är låg.

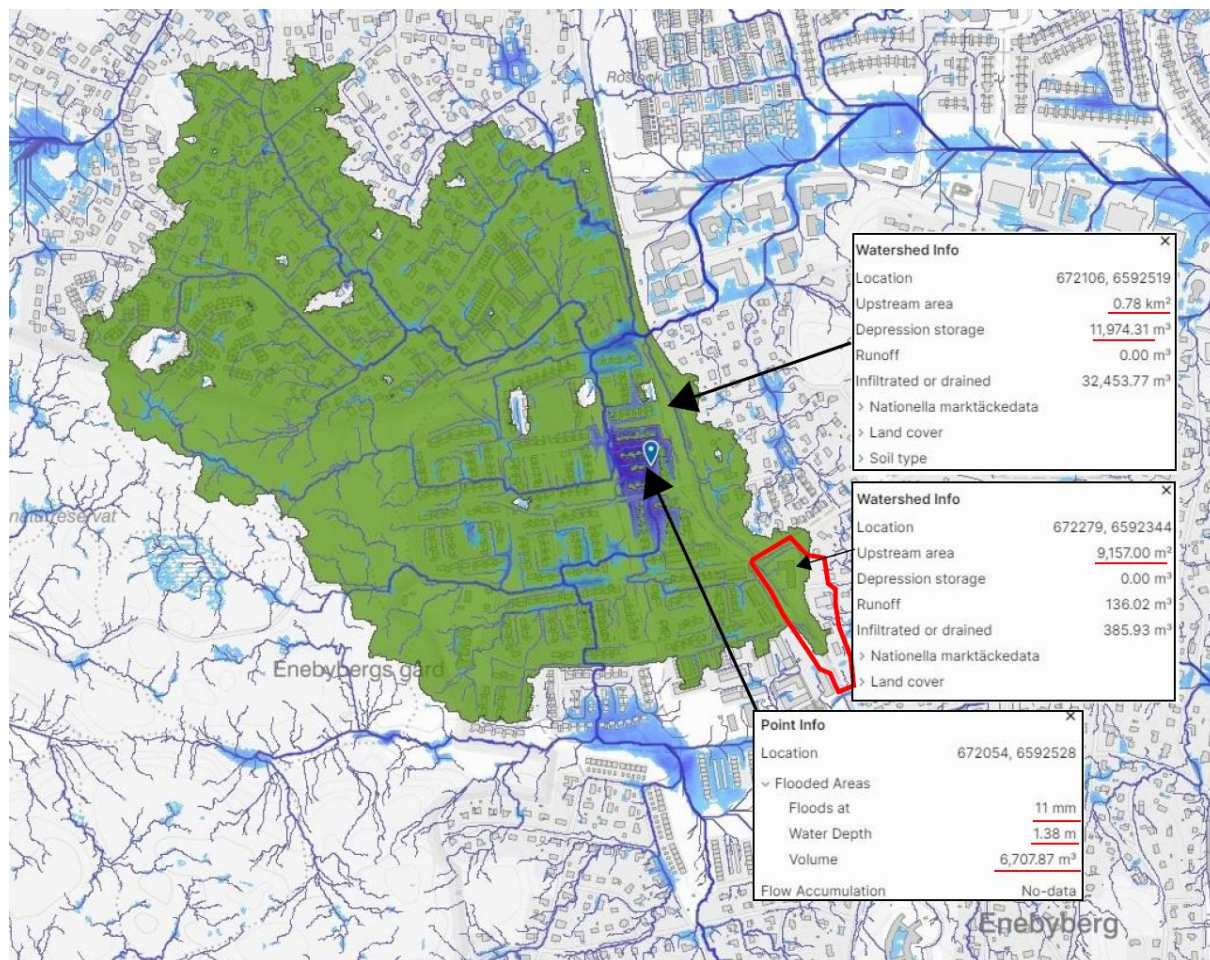
För beräkning av skyfallsflöden har följande regnintensitet använts:
100-årsregn, 30 minuter varaktighet = 321 l/s, ha (Klimatkfaktor 1,3), 57 mm nederbörd

7.7 Befintlig skyfallssituation

Planområdet ligger generellt högre än omkringliggande mark och den ytliga avrinningen vid ett skyfall påverkar tre avrinningsområden (se figur 8). För den befintliga situationen finns det ingen risk för stående vatten inom planområdet som riskerar skada befintliga byggnader.

Enligt Scalgo avleds skyfallsvatten från delar av planområdets nordvästra del (9157 m²) till ett befintligt lågområde i ett bostadskvarter vid Timjansgränd. Högsta vattendjupet inom lågområdet uppgår till 1,38 m vilket vid ett skyfall kan orsaka skador på byggnader och risk för hälsa och liv.

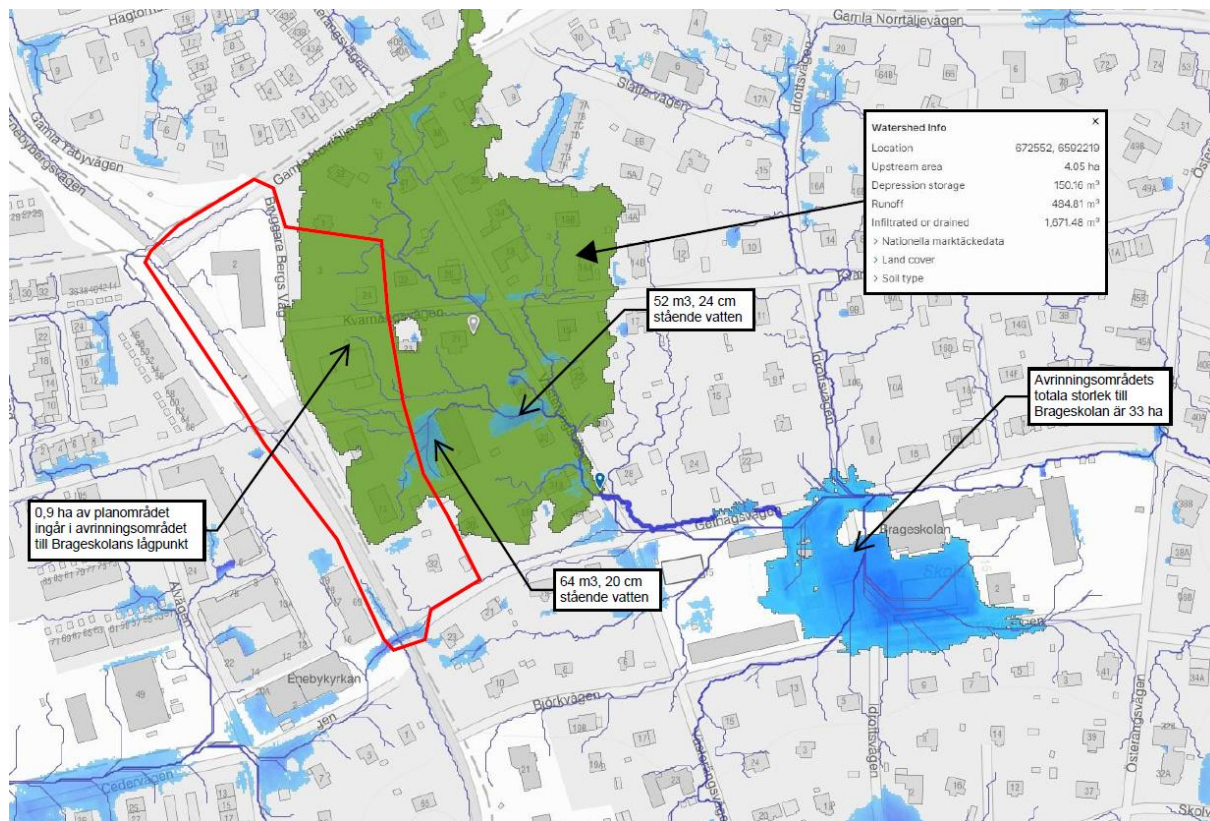
Det totala avrinningsområdet innan vattnet rinner vidare österut förbi Enebybergsvägen är 78 ha till storlek. Området som fyller på lågområdet vid Timjansgränd består av 20 ha och aktuellt planområde bidrar endast med 5 % av tillrinningen.



Figur 10. Befintligt avrinningsområde till nordväst.

Ungefär 9000 m² av planområdet avrinner österut och når slutligen ett lågområde vid Bragesskolan. Skyfallsvattnet avrinner dels via Kvarnängsvägen, dels via befintliga fastigheter utanför planområdet och passerar två lokala lågpunkter med vattendjup mellan 20-24 cm.

Blått markerat område vid Bragesskolan i figur 11 ingår i ett större avrinningsområde (33 ha) vilket delar större delar av södra Enebyberg avrinner till vid ett skyfall. Lågpunkten vid befintlig skola kan ansamlas ca 4 400 m³ med högsta vattendjup på 70 cm. Vattnet töms efter tröskelnivån sedan vidare längs Gethagsvägen österut.



Figur 11. Delar av befintligt avrinningsområde till Brageskolan i öst.

En mindre del utav planområdet avleds till viadukt under Enebybergsvägen. Påverkan från planområdet anses vara av mindre karaktär.

7.8 Framtida skyfallssituation

Den framtida skyfallssituationen bedöms bli förbättrad. Dels för att hårdgöringsgraden minskas med 10 % jämfört med befintlig situation. Dessutom tillskapar planområdet en mer robust dagvattenhantering än vad som finns i dagsläget vilket också avhjälper skyfallssituationen.

Klövern 7 och Snödroppen 8 föreslås anläggas med ett avskärande svackdike för att också skydda grannfastigheterna Klöver 10 och Snödroppen 7.

Planområdet bedöms ha en liten/mycket liten påverkan inom respektive avrinningsområde då befintliga lågområden som är markerade i Figur 10 och 11 ingår i större avrinningsområden där den allmän påverkan är större än planområdets omfattning.

Det är dock viktigt att den framtida skyfallssituationen säkerställer säker avledning av skyfall via sekundära avrinningsvägar så som vägar, natur och skogsområden. Höjdsättning är en viktig faktor som ska finnas med i projektet från start. För fastigheterna Snödroppen 10+12 och Rödbetan 1 ska parkeringsgarage anläggas under flerbildshuset. Här är det viktigt att höjdsättningen inte medför att skyfallsvatten kan avrinna in i garaget. Genom att höjdsätta omkringliggande mark med lutning ut mot vägar, diken och gräsytor är lämpligt.

Del 3

Föreslagen dagvattenhantering

8 Helhetsbild av dagvattenhanteringen



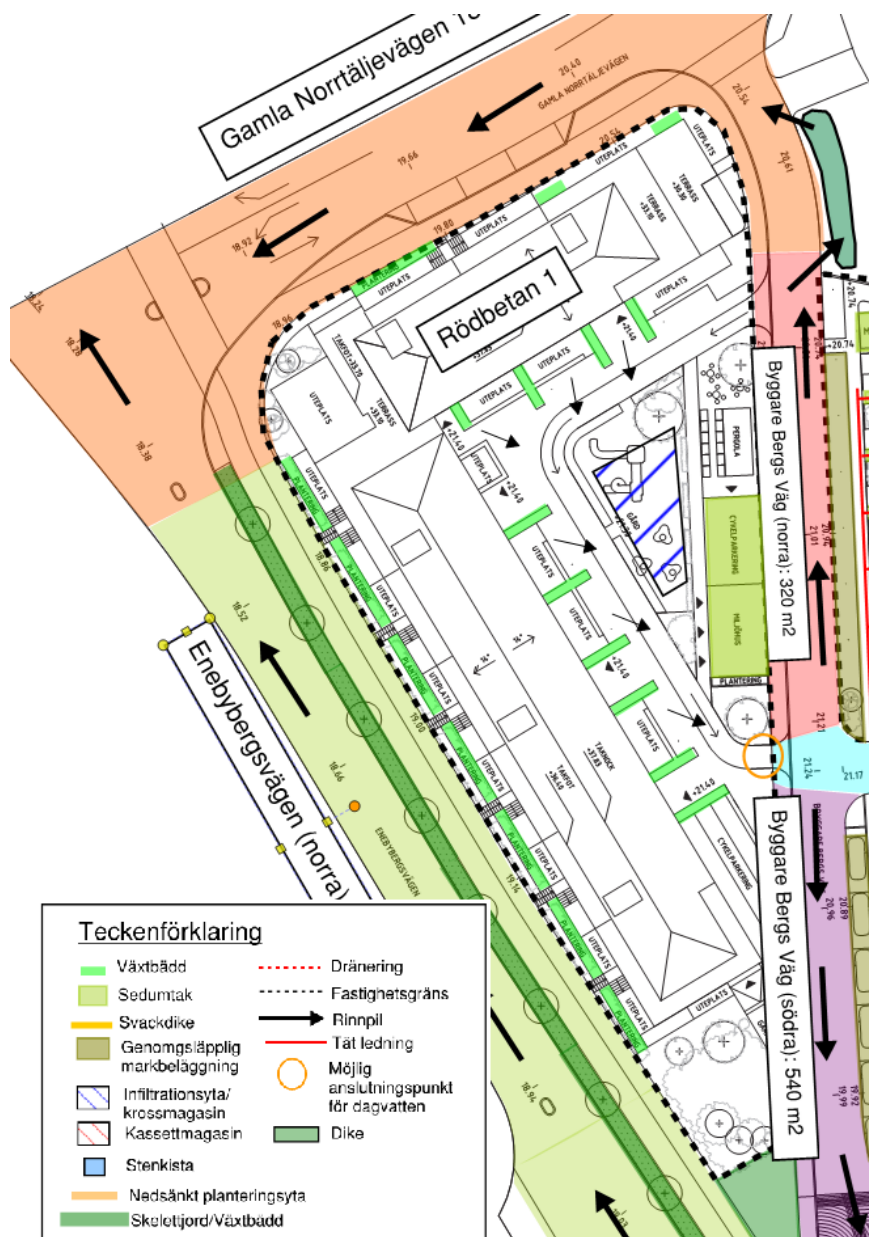
Figur 12. Avvattningsplan över planområdet, se bilaga 1 – avvattningsplan 2025-09-03 för större bild.

9 Föreslagna åtgärder kvartersmark

9.1 Rödbetan 1

Inom kvarteret Rödbetan 1 planeras det för flerfamiljshus. Det totala fördröjningsbehovet för Rödbetan 1 uppgår till totalt 45 m³ fördelat enligt nedan:

- 30 m³ växtbäddar för rening- och fördröjning av bostadshuset.
- 13 m³ infiltrationsyta med underliggande krossmagasin
- 2 m³ (120 m²) Sedumtak på Miljöhus och cykelparkeringstak



Figur 13. Avvattningsplan Rödbetan 1, Se bilaga 1 för större bild.

9.1.1 Växtbäddar

Växtbäddar på mark föreslås placeras strategiskt längs fasader och uteplatser så att stuprör från taken kan anslutas ytligt till växtbäddarna. Det krävs totalt 110 m² växtbäddsyta (55 m² på vardera sida om huset) beräknat utifrån ett ytligt magasin på 200 mm för att skapa en fördröjnings- och reningsvolym på 22 m³. Tillsammans med ett växtbäddsdjup på 500 mm och en porvolym i jorden på 15 % skapar detta en total fördröjningsvolym på 30 m³ i växtbäddar runt bostadshuset.

Växtsubstratet bestående av växtjord eller pimpstensblandning (fraktion 2–8 mm) ger en porositet på 15–25 %. Ett genomsnittligt djup på 500 mm växtsubstrat för varje växtbädd är att rekommendera.

9.1.2 Infiltrationsyta (gårdsyta)

För gårdsytan inom kvarteret krävs ytterligare 13 m³ rening- och fördröjning vilket föreslås anordnas inom den planerade vistelseytan/gårdsytan centralt inom fastigheten. Ytligt dagvatten från infartsväg, entréer och omkringliggande ytor ska avledas till denna plats. Ytan har en total area på ca 230 m². Delar av ytan bör konstrueras som en infiltrationsyta med gräs och underliggande krossmaterial. I krossmaterialet ska dräneringsledningar (DR110) placeras med anslutning till en samlingsbrunn. Från samlingsbrunnen ska utloppet (tät ledning) anslutas till kvarterets interna dagvattenledningsnät innan anslutning på Danderyd kommuns servispunkt för dagvatten.

Infiltrationsytan bör utformas med en area om 90 m² och bör utformas skålformad med möjlighet för ytlig magasinering samt hänsyn taget till framtida skyfall. Ytan bör utformas med gräs med en jordmån på minst 250 mm tillsammans med ett underliggande krossmaterial om 400 mm. Den skålformade ytan, tillsammans med krossfraktionen (32–64 mm) skapar en potentiell fördröjningsvolym på ca 13 m³.

Rensbrunnar på dräneringsledningar ska finnas. Samlingsbrunnen ska vara inspekterings- och spolbar. Förslagsvis en tillsynsbrunn av dimension 400/600.

9.1.3 Sedumtak

För cykelparkeringen och miljöhusets tak föreslås ett sedumtak av sedum-mossa med substratdjup på 30-80 mm. Ett sedum-mossa tak har en lågväxande vegetation som vid torrare perioder skiftar i färg till röd ton.

Exempel på produkter från Seduna:

SRS 1 vilket är brandklassad enligt Broof (T2) och har en torrsvikt på 30,6 kg/m² samt en vattenmättad vikt (vid platt tak) på 63,9 kg/m². Den vattenhållande förmågan enligt produktspecifikationen 30 minuter efter mättat tillstånd är 34,3 l/m². Det innebär en fördröjningsvolym på 4 m³.

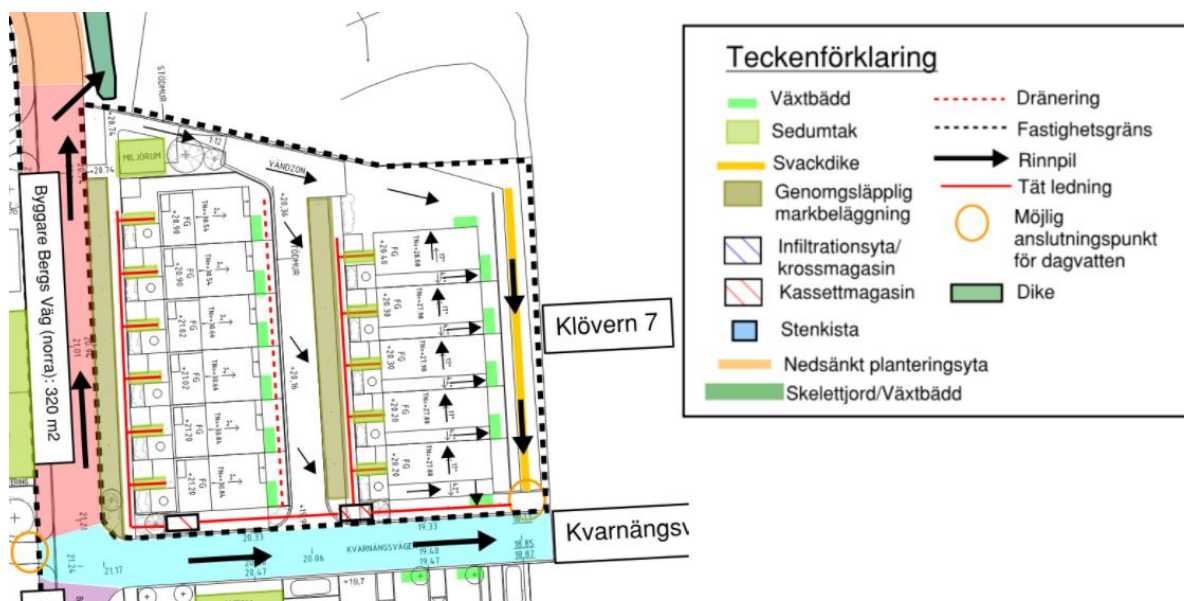
SRS 2 Miljö är också brandklassad enligt Broof (T2) och har en torrsvikt på 19,3 kg/m² samt en vattenmättad vikt (vid platt tak) på 51,1 kg/m². Den vattenhållande förmågan enligt produktspecifikationen 30 minuter efter mättat tillstånd är 31,8 l/m². Det innebär en fördröjningsvolym på 3,8 m³.

9.2 Klöver 7

Inom Klöver 7 planeras det för 11st radhus med lokalgata. Det totala fördröjningsbehovet för kvarteret uppgår till 27 m³ fördelat enligt nedan:

- Växtbäddar på mark för hantering av takdagvatten 0,9 m³/st totalt 11st = ca 9 m³

- Terrassytor ansluts till tät dagvattenledning med anslutning till kassettmagasin 14 m³, (7 m³/st)
- Genomsläpplig permeabel markbeläggning, 155 m² för parkeringsplatser med anslutning till kassettmagasin
- Sedumtak på förrådsbyggnader och miljörum 73 m²
- Avskärande svackdike (30 m) för hantering av dagvatten från delar av lokalgatan, vändzonen och övrig närliggande kvartersyta 6 m³



Figur 14. Avvattningsplan Klöver 7, se bilaga 1 för större bild.

9.2.1 Växtbäddar

För gråmarkerade takytor enligt Bilaga 1 – Avvattningsplan föreslås växtbäddar placeras strategiskt vid stuprörsutkastare för omhändertagande av takdagvatten. Totalt behöves 11st ca 0,8 m³/st. Utformas växtbäddarna med en nedsänkning på 200 mm i förhållande till planteringslådans kant skapas en yttlig fördröjningsvolym på 0,7 m³/st. Tillsammans med ett växtbäddsdjup på 500 mm och en porvolym i växtjorden på 15 % ger detta 0,7-0,8 m³/st. Varje växtbädd behöver då vara 3,2 m² vilket totalt ger 35 m² växtbäddsyta och en total rening- och fördröjningsvolym på ca 9 m³.

9.2.2 Kassettmagasin

För beigemarkerade tak-/terrassytor föreslås dagvattnet avvattnas till en tät ledning under infart/entrétytor som föreslås anslutas till ett kassettmagasin p.g.a. platsbrist. Ett kassettmagasin har en porvolym på ca 96 % vilket gör att magasinets storlek kan utformas mindre jämfört med ett krossmagasin eller stenkista.

Till föreslagna kassettmagasin föreslås även dagvatten från föreslagna parkeringsplatser anslutas efter infiltration i permeabelbeläggning. Även kvarterets lokalgata kan anslutas till det östra kassettmagasinet.

Varje kassetmagasin bör utformas med en fördröjningsvolym på 7 m³. Reningseffekten som uppstår i ett kassetmagasin är främst sedimentering vilket föranleder ett visst drift- och skötselbehov. Kassetmagasinet bör spolras rent med ca 5–10 års mellanrum eller oftare vid behov. En inspektionsbrunn måste finnas i varje magasin för att möjliggöra spolning.

9.2.3 Permeabel markbeläggning

Permeabel/genomsläpplig markbeläggning föreslås anläggas på föreslagna parkeringsplatser inom kvarterets lokalgata samt längs parkeringsplatser längs Byggare Bergs Väg. Totalt krävs en permeabel markbeläggning på en yta om 155 m² fördelat på 80 m² längs Byggare Bergs Väg och 75 m² längs kvarterets lokalgata.

Dagvattenbrunnar bör komplettera avvattningen från markbeläggningen genom att strategiskt placeras i lokalt skapade lågpunkter. Under markbeläggningen bör en dränering finnas för att fånga upp delar av det infiltrerade dagvattnet då underliggande mark består delvis av lera. Ledningarna ansluts sedermera till föreslagna kassettmagasin som beskrivs i kap 10.2.2.

9.2.4 Sedumtak

Sedumtak av typ SRS 1/SRS 2 Miljö (eller likvärdig produkt från annan leverantör) föreslås anläggas på miljöbursbyggnad samt respektive förrådsbyggnad till en yta om totalt 73 m². Med den vattenhållandeförmågan i sedumtaken ger detta en potentiell fördröjningsvolym på totalt 2,3 m³.

Dessa förråds- och miljöbyggnader bör förses med en bräddanslutning (hängränna och stuprör) till kvarterets lokala dagvattenhanteringssystem innan anslutningspunkten till Danderyds förbindelsepunkt för dagvatten. Detta för att undvika att regn som överskrider dimensioneringen skapar onödig vattenansamling på mark eller eventuell halkrisk under vintertid.

9.2.5 Avskärande svackdike

Ett avskärande svackdike föreslås anläggas inom kvarterets östra delar för omhändertagande av dagvatten från delar av kvarterets gårds-/gräsytor, delar av vändzon och lokalgata men också som ett skydd för grannfastigheten Klövern 10. Detta för att undvika att dagvatten eller delar av ett skyfall inte påverkar grannen.

Svackdiket bör utformas till en längd om 30 m, djup på minst 30 cm och en bredd på minst 0,5 m. Detta skapar en fördröjningsvolym på 6 m³. Diket behöver anslutas till Danderyds dagvattenledning men varje fastighet bör endast ha en servisanslutning vilket föranleder ett förslag på anslutningspunkt i läget för dikets utlopp.

9.3 Snödroppen 8

Inom Snödroppen 8 planeras det för 10st par/radhus. Det totala fördröjningsbehovet för kvarteret uppgår till 24 m³ fördelat enligt nedan:

- Växtbäddar på mark för hantering av takdagvatten 1,1 m³/st totalt 10st = ca 11 m³
- Kassettmagasin 3 m³
- Sedumtak på förrådsbyggnader och avfallsbyggnad 106 m²
- Avskärande svackdike med träd (35 m) för hantering av dagvatten från delar av kvartersmark och parkeringsplatser 10 m³

9.3.1 Växtbäddar

Takytor från planerade byggnader föreslås avledas till växtbäddar på mark. Totalt krävs 1,1 m³/hus totalt 10st byggnader vilket ger ca 11 m³ rening- och fördröjningsvolym. Utformas växtbäddarna med en nedsänkning på 200 mm i förhållande till planteringslådans kant skapas en ytlig fördröjningsvolym på 0,8 m³/st. Tillsammans med ett växtbäddsdjup på 500 mm och en porvolym i växtjorden på 15 %



ger detta 1,1 m³/st. Varje växtbädd behöver då vara 3,6 m² vilket totalt ger 40 m² växtbäddsyta och en total rening- och fördröjningsvolym på ca 11 m³.

9.3.2 Kassettmagasin

Ett mindre kassettmagasin föreslås anläggas under delar av parkeringsplatsen för fördröjning och rening av dagvattnet som genereras på parkeringsplatserna, delar av gårdsytan samt infart-/entrér längs Byggare Bergs Väg. Kassettmagasinet behöver ha en fördröjningsvolym på 3 m³. Men en porvolym på 96 % blir den totala magasinstorleken 3,12 m³.

Magasinet kan möjligen anslutas till föreslaget svackdike i kvarterets östra delar alternativt till den kommunala dagvattenledningen i framtida lokalgata i syd. Befintligt dagvattenledningsnät behöver därmed byggas ut för att möjliggöra denna anslutning.

9.3.3 Sedumtak

Sedumtak av typ SRS 1/SRS 2 Miljö (eller likvärdig produkt från annan leverantör) föreslås anläggas på miljöbegränsning samt respektive förrådsbyggnad till en yta om totalt 106 m². Med den vattenhållandeförmågan i sedumtaken ger detta en potentiell fördröjningsvolym på totalt 3,4 m³.

Dessa förråds- och miljöbyggnader bör förses med en bräddanslutning (hängränna och stuprör) till kvarterets lokala dagvattenhanteringssystem innan anslutningspunkten till Danderyds förbindelsepunkt för dagvatten. Detta för att undvika att regn som överskrider dimensioneringen skapar onödig vattenansamling på mark eller eventuell halkrisk under vintertid.

9.3.4 Avskärande svackdike

Ett avskärande svackdike i kvarterets östra del är nödvändigt för att omhänderta dagvatten som dels genereras inom gårdsytan samtidigt för att skapa rening- och fördröjning innan anslutning det kommunala dagvattenledningsnätet. Svackdiket kan utformas med en längd på 35 m och ett djup på minst 0,4 och en bredd på minst 0,7 m för att skapa en fördröjningsvolym på 10 m³.

9.4 Snödroppen 10+12

Inom Snödroppen 10+12 planeras det för ett flerfamiljshus och 8st rad/parhus. Det totala fördröjningsbehovet för kvarteret uppgår till 51 m³ fördelat enligt nedan:

- Växtbäddar på mark för hantering av takdagvatten från radhusen 1,1 m³/st totalt 8st = ca 8,8 m³
- Växtbäddar på mark (65 m²) för hantering av takdagvatten från flerfamiljshuset 18 m³
- Nedsänkta planteringsytor 32 m², 9 m³
- Svackdike norra för hantering av dagvatten från delar av kvartersmark och parkeringsplatser 10 m³
- Svackdike södra 5 m³



Figur 15. Avvattningsplan Snödroppen 10+12, se bilaga 1 för större bild.

9.4.1 Växtbäddar (Radhusen)

Taktytor från planerade radhus föreslås avledas till växtbäddar på mark. Totalt krävs 1,1 m³/hus totalt 8st byggnader vilket ger ca 8,8 m³ rening- och fördröjningsvolym. Utformas växtbäddarna med en nedsänkning på 200 mm i förhållande till planteringslådans kant skapas en ytlig fördröjningsvolym på 0,8 m³/st. Tillsammans med ett växtbäddsdjup på 500 mm och en porvolym i växtjorden på 15 % ger detta 1,1 m³/st. Varje växtbädd behöver då vara 3,8–4 m² vilket totalt ger 31 m² växtbäddsyta och en total rening- och fördröjningsvolym på ca 8,8 m³.

9.4.2 Växtbäddar (Flerfamiljshuset)

Takytan från flerfamiljshuset uppgår till 1000 m² vilket ger ett fördröjning- och reningsbehov om 18 m³. Om växtbäddarna utformas med en nedsänkning på 200 mm i förhållande till planteringslådans kant skapas en yttlig magasinvolym på 15,6 m³. Tillsammans med ett växtbäddsdjup på 500 mm och en porvolym i växtjorden på 15 % ger detta en total fördröjningsvolym på 18 m³. För att åstadkomma denna volym krävs en total växtbäddsyta på 65 m² för flerfamiljshuset.

Möjligheten att reducera storleken på växtbäddarna finns genom att anlägga delar av takytan med sedumtak. Om exempelvis en tredjedel av takytan (396 m^2) anläggs med sedumtak reduceras fördröjningsbehovet i växtbäddar från 18 m^3 till 12 m^3 och ytbehovet av växtbäddar reduceras där också till 45 m^2 .

9.4.3 Nedsänkta planteringsytor

Norra delen

På tre platser inom kvarteret föreslås nedsänkta planteringsytor alternativt gräsbeklädda lågzoner för att omhänderta ytligt avrinnande dagvatten från kvartersmarken. I den norra delen finns en möjlig yta på ca 20 m^2 . Till denna yta kan delar av gårdsytan ledas. Utförs planteringsytan nedsänkt $0,2 \text{ m}$ i förhållande till marknivå och tillåter dagvattnet att ytligt ledas dit skapas en fördröjningsvolym på ca 4 m^3 . Går det ej att avleda dagvattnet ytligt kan detta anslutas med ledning till underliggande dränering för att sprida, fördröja- och rena vattnet. Detta medför dock att planteringsytan behöver utföras djupare.

Centrala delen

En nedsänkt planteringsyta på västra sidan om planerade radhus i söder är nödvändig för att ytligt hantera dagvatten som avrinner från entréytor samt gårdsyta utanför flerfamiljshuset. Planteringsytan kan utföras med en bredd på 1 m och en längd på 18 m . Utförs den med $0,2 \text{ m}$ nedsänkning i förhållande till omkringliggande marknivå skapas en fördröjningsvolym på ca $3,5 \text{ m}^3$.

Södra delen

I den södra delen är en nedsänkt form av planteringsyta eller svackdike nödvändigt för att dels omhänderta dagvatten från delar av kvarterets södra del, dels för att också skydda att dagvatten från fastigheten avrinner till Snödroppen 1. Tillgänglig längd och bredd på planteringsyta/svackdike i denna position är längd 16 m och bredd 1 m , med ca $0,2 \text{ m}$ nedsänkning vilket potentiellt skapar en rening- och fördröjningsvolym på ca $3,0 \text{ m}^3$.

9.4.4 Svackdike

På två platser inom kvarteret planeras svackdiken/skålade gräsytor för att ytligt kunna magasinera, rena och fördröja dagvatten. Totalt behöver det norra svackdiket ha en fördröjningsvolym på 9 m^3 (21 m^2) och det södra svackdiket 5 m^3 (12 m^2). Syftet med svackdiken/skålade gräsytor är att leda hit dagvatten som genereras på kvartersmarken.

9.5 Snödroppen 1

Inom fastigheten Snödroppen 1 planeras befintlig villa rivas och ersättas med ny villa. Totalt krävs en fördröjningsvolym på 8 m^3 skapas. Eftersom villatomten troligen kommer bestå mestadels av gräsyta, buskage och trädplanteringar finns det goda möjligheter till att lokalt omhänderta dagvattnet. Men för att säkerställa robust hantering av dagvatten föreslås det att en stenkista med fraktion $32\text{--}64 \text{ mm}$ anläggs dit takdagvatten, infart samt övriga hårdgjorda-/grusade ytor ansluts. Stenkistan förläggs på bästa plats inom den planerade gräsytan södra del med anledning av jordprovpunkten 17GS17 (kapitel 7.4). Ett bräddavlopp från stenkistan bör anslutas till förbindelsepunkten för dagvatten om höjderna medför självfall.



10 Föreslagna åtgärder allmän platsmark

10.1 Del av Enebyberg 1:80 och 1:105

Delar av den allmänna platsmarken inom planområdet planeras inte genomgå någon större förändring men ytorna, rening- och fördröjningsbehovet beskrivs oavsett. Det totala fördröjningsbehovet för den allmänna platsmarken uppgår till 112 m³ för att klara de första 20 mm nederbörden. Eftersom befintligt ledningsnät ej har kapacitet att mottag mer vatten behöver ytterligare fördröjning utöver åtgärdsnivån uppnås. Därför behöver ytterligare 21 m³ inom den allmänna platsmarken, totalt 133 m³. Förslagsvis fördelas det ytterligare fördröjningsbehovet ut på platser där möjlighet att tillskapa extra fördröjning finns för att på så sätt totalt minimera planområdets belastning. Platser som bedöms mest rimliga att tillskapa extra fördröjning enligt ovan beskrivning är längs Gamla Norrtäljevägen, Enebybergsvägens norra del samt Byggare Bergs väg. Se beskrivning under respektive kapitel nedan (10.1.1 – 10.1.3 och 10.1.5).

Det är flera lokala avrinningsområden för den allmänna platsmarken, se bilaga 1 – Avvattningsplan (färglagda ytor).

10.1.1 Enebybergsvägen (norra delen)

Avrinningsområdet inom planområdet för Enebybergsvägen är 4500 m² varav det totala fördröjningsbehovet är 63 m³. Ca 2/3 delar avrinner i nordvästlig riktning (norra delen) och resterande 1/3 avrinner i sydöstlig riktning (södra delen). Fördröjningsbehovet för det norra avrinningsområdet uppgår till 40,5 m³ och för det södra 22,5 m³.

Inom den norra delen (ljusgrön markering Bilaga 1 – Avvattningsplan) finns det möjlighet att anlägga skelettjordsmagasin med trädplantering. Dagvattenbrunnar kan placeras strategiskt för att leda vattnet till skelettjorden. Alternativt är en öppen dagvattenlösning typ svackdike med plantering eller nedsänkt växtbädd. En förutsättning för att göra detta möjligt är att höjdsättning justeras.

Alternativ 1 – Nedsänkt växtbädd/planteringsyta

Markerad yta är 205 m² och med en nedsänkning på 220 mm i förhållande till omkringliggande mark skapas en magasinsvolym på 45 m³. Detta tillsammans med en växtjord på ca 800 m (träd) och en porositet på 15 % skapar detta 24,5 m³, totalt 70 m³. Detta föranleder dock att dagvattnet inom avrinningsområdet ska ytligt ledas till den nedsänkta växtbädden för att uppnå den ytliga magasinsvolymen. Detta alternativ förordas då större fördröjningsvolym skapas.

Alternativ 2 - Skelettjord

Är nedsänkt växtbädd ej möjligt via höjdsättning kan en skelettjordskonstruktion anläggas dagvatten leds via lågbyggda dagvattenbrunnar. Anläggs skelettjordsmagasinet på en total yta om 205 m² med ett luftigt bärlager som är 200 mm tjockt och har en porositet på 30 % genererar detta 12 m³. Tillsammans med ett underliggande lager av kolmakadam med ett djup på 650 mm och en porositet på 30 % ger detta 41 m³. Totalt 53 m³.

10.1.2 Enebybergsvägen (södra delen)

Behovet av fördröjningsvolym för det södra området är 22,5 m³. Tillgänglig yta ligger enligt planförslaget mitt på vattendelaren vilket medför att dagvatten kan ej ytligt avrinna hit. Därför föreslås det att dagvatten leds via lågbyggda dagvattenbrunnar till denna yta som bör utformas som en



skelettjordsanläggning med träd, (se blå markering Bilaga 1 – avvattningsplan). Tillgänglig yta uppgår till 40 m² och tillämpas samma beräkningsmetod som beskrivet i kap "11.1.1 alternativ 2" finns en tillgänglig fördröjning- och reningsvolym på 9,6 m³. Det innebär att det saknas 12,9 m³. Volymen som saknas för detta lokala avrinningsområde kan anses kompensationsfördröjs inom den norra delen efter förslaget enligt alternativ 1 skapar 24,5 m³ extra magasinsvolym och enligt alternativ 2, 9,5 m³.

10.1.3 Byggare Bergs Väg (norra)

Avrinningsområdet för den norra delen av Bryggare Bergs Väg (se rosa markering Bilaga 1 – avvattningsplan) uppgår till 320 m² vilket skapar ett fördröjningsbehov på ca 4,5 m³. Anläggs ett svackdike på östra sidan om Bryggare Bergs Väg med ett djup om 0,7 m, bredd på 2 m och längd på 12 m erhålls 5,5–6 m³.

10.1.4 Byggare Bergs väg (Södra)

Avrinningsområdet för den södra delen av Bryggare Bergs Väg (se lila markering Bilaga 1 – Avvattningsplan) uppgår till 540 m² vilket skapar ett fördröjningsbehov på 7,6 m³. I den södra delen av avrinningsområdet (söder om vändzonen) bör en dagvattenåtgärd för fördröjnings- och rening av detta område anläggas. Ytan enligt planförslaget uppgår till 40 m². Skapas en nedsänkt planteringsyta som är 200 mm nedsänkt jämfört med omkringliggande mark ger detta en fördröjning- och reningsvolym på 8 m³. Dagvatten behöver således avledas till denna yta ytligt genom höjdsättning och nollad kantsten.

Är det ej möjligt att genom höjdsättning och nollad kantsten leda dagvattnet till denna yta kan ett skelettjordsmagasin anläggas.

Anläggs skelettjordsmagasinet på en total yta om 40 m² med ett luftigt bärlager som är 150 mm tjockt och har en porositet på 30 % genererar detta 1,8 m³. Tillsammans med ett underliggande lager av kolmakadam med ett djup på 650 mm och en porositet på 30 % ger detta 7,8 m³. Totalt ca 10 m³.

10.1.5 Gamla Norrtäljevägen

Delar av Gamla Norrtäljevägen inom planområdets norra del (se orange markering i bilaga 1 – Avvattningsplan) uppgår till en yta om 1485 m² vilket ger ett fördröjning- och reningsbehov på 21 m³.

Det finns små möjligheter till någon ytlig typ av dagvattenhantering inom denna del av planområdet utifrån situationsplanen. För att till skapa en ytlig dagvattenhantering behöver parkeringsplatser längs södra sidan av vägen utgå och ersättas med exempelvis planteringsytor eller underliggande skelettjordsmagasin. Nackdelen med detta alternativ är att vägen lutar från öst till väst och hela ytan kan därför ej avledas till denna dagvattenanläggning med självfall. Det kan därför krävas en viss kompensationsfördröjning strax nedströms Enebybergsvägen/Gamla Norrtäljevägen.

Att anlägga ett underjordiskt fördröjningsmagasin bedöms ej som möjligt inom denna del av planområdet då det är trafikerade vägar vilket hade påverkat arbetsmiljön vid framtida drift- och underhållsarbete då arbete på väg krävs, dessutom lutar vägen för mycket vilket hade inneburit djupa schakter för att få magasinet någorlunda plant.

Alternativ med nedsänkt växtbädd/planteringsyta

Markerad yta enligt avvattningsplan bilaga 1 är 65 m² och med en nedsänkning på 230 mm i förhållande till omkringliggande mark skapas en ytlig magasinsvolym på 15 m³. Detta tillsammans med en växtjord på ca 600 m och en porositet på 15 % skapar detta 6 m³, totalt 21 m³.

10.1.6 Kvarnängsvägen

Kvarnängsvägen ligger centralt inom planområdet och består av en yta om ca 310 m² vilket skapar ett fördröjningsbehov på 4,3 m³. Då gatan planeras till en bredd om ca 5,5 m är det svårt att få till en öppen dagvattenhantering för behovet som uppstår längs Kvarnängsvägen. Eftersom lutningen på gatan är relativt brant uppströms föreslås det att i Kvarnängsvägens östra del inom planområdet anlägga ett rörmagasin av dimension 600 på en sträcka om 12 m. Tvärsnittsarean för en betongledning av dimension 600 är ca 1,1 m², detta tillsammans med mindre utloppsledning av dimension 160 skapas en fördröjningsvolym för dimensionerat regn på ca 4,5 m³.

10.1.7 Allmän gata mellan Snödroppen 8 och 10+12

Likt Kvarnängsvägen (Kap 11.1.6) är det även på den här platsen (från ny vändplats och österut) svårt att få till en öppen dagvattenhantering för fördröjningsbehovet som uppstår längs Kvarnängsvägen. Avrinningsområdet för den befintliga gatan består av 275 m² vilket ger ett fördröjningsbehov på 3,9 m³. Även här föreslås ett rörmagasin av dimension 500 på en sträcka om 8 m. Tvärsnittsarean för en betongledning av dimension 500 är 0,78 m², detta tillsammans med en mindre utloppsledning av dimension 160 skapas en fördröjningsvolym för dimensionerat regn på ca 4 m³.

11 Inspirationsbilder på dagvattenanläggningar



Figur 16. Exempelbilder/inspirationsbild på växtbäddar som står på mark.



Figur 17. Exempel/inspirationsbild på växtbäddar som är nedsänkta i förhållande till marknivå. Källa: Nacka kommun.



Figur 18. Inspirationsbild med nedsänkta växtbäddar och öppning i kantsten. Källa: Tengbom.

12 Ansvar för lösningar

Respektive fastighetsägare ska ansvara för planerade dagvattenåtgärder inne på respektive fastighet.

- Det innebär att fastighetsägaren ska utifrån framtida projektering bygga föreslagna åtgärder korrekt dimensionerade
- Ta fram egna drift- och skötselinstruktioner som överlämnas till eventuell BRF eller kommande fastighetsägare vilket ska innehålla:
 - o Typ av skötselåtgärder, exempelvis rensning av brunnar och magasin. Klippning och resning av ogräs från växtbäddar, diken och infiltrationsytor
 - o Relationshandling av dagvattenåtgärder inne på respektive fastighet med beskrivning av funktion ska överlämnas till eventuell BRF eller kommande fastighetsägare

Danderyd kommun som är VA-huvudman i området ska ansvara för dagvattenåtgärder på den allmänna platsmarken samt erbjuda respektive kvartersmark en anslutningspunkt för dagvatten (om området ingår i eller planeras ingå i ett verksamhetsområde för dagvatten).

-
- Viktigt att för Danderyd kommun säkerställa att föreslagna dagvattenåtgärder byggs på allmän platsmark och inom kvartersmark. Detta bör bevakas i framtida exploateringsavtal med byggaktör samt under bygglovsprocessen.
 - Danderyd kommun ska också säkerställa att drift- och skötsel för dagvattenanläggningar på den allmänna platsmarken så som rensning av brunnar, rörmagasin och skötsel av växtbäddar samt trädplanteringar.

Möjlighet finns att anordna gemensamma dagvattenanläggningar så kallade G:A-anläggningar där en eller flera fastighetsägare och eller VA-huvudman tillsammans går ihop, bekostar och sköter drift och underhåll.

Del 4

Slutsatser

12.1 Slutsatser

Med föreslagen dagvattenhantering minskar planområdets föroreningsbelastning till recipienten vilket därmed ökar (om än litet i sammanhanget) möjligheten för recipienten att nå sina miljökvalitetsnormer.

Den totala flödesökningen från hela planområdet uppgår till 35 l/s och med en redan idag bristfällig kapacitet i ledningsnätet (lokalt) behöver eventuella investeringsåtgärder i dagvattenledningsnätet möjligtvis utföras av Danderyd kommun om denna ökning ej anses godtagbar.

Föreslagna fördröjningsåtgärder visar att kvartermarken uppfyller det fördröjning- och reningsbehov som krävs för att omhänderta de första 20 mm nederbörd.

För delar av områden inom den allmänna platsmarken, framför allt Gamla Norrtäljevägen som planerar genomgå några större förändringar har svårt utifrån områdets topografi att få till en öppen dagvattenhantering. Ser Danderyd kommun ett behov av att tillskapa fördröjning behövs en underjordisk lösning. Detta föranleder ett behov av fortsatt utredning. Alternativet är klassificera detta område som befintlig och därmed acceptera befintlig dagvattenhantering genom bortledning av dagvatten via befintliga dagvattenbrunnar.

För Enebybergsvägen kan begreppet kompensationsfördröjning appliceras. Där den södra delen av Enebybergsvägen kompensationsfördröjs inom den norra delen.
















12.2 Risker och behov av vidare utredning

- Det är viktigt att i ett framtida projekteringsarbete hålla ett tätt samarbete blivande fastighetsägare emellan för att säkerställa att dagvatten- och skyfallshantering sker lokalt inom respektive fastighet i den mån det är möjligt
- Säkerställa att grannfastigheter (framförallt i öst) inte påverkas av exploateringen och dagvatten- samt skyfallshanteringen.
- Säkerställa lösning för dagvattenhantering samt länshållningsvatten under byggtid
- Säkerställa att infart/infarter till planerat parkeringsgarage under snödroppen 10+12 inte medför att skyfallsvatten kan avrinna ner i garaget. Detta genom planerad och genomtänkt höjdsättning.
- Generellt bevaka höjdsättningen under projekteringsarbetet för att säkerställa att ytor i första hand medför dagvattenhantering med självfall. Höjdsättningen är ytterst viktig vid skyfallshantering. Detta genom att säkerställa att skyfallsvatten inom respektive fastighet fördröjs i den mån det går och därmed avleds ytligt till sekundära avrinningsvägar som så som gator eller naturstråk där det är acceptabelt för skyfallsvatten att under en viss tid bli stillastående.
- Utföra en kapacitetsutredning/modellering av befintligt ledningsnät som planområdet ansluter till för att se över kapaciteten i dagvattenledningsnätet alternativt se över vilka investeringsåtgärder som kan krävas.
- Fortsatt utredning för eventuell underjordisk dagvattenåtgärd inom Gamla Norrtäljevägen

13 Bilagor

Bilaga 1 – Avvattningsplan 2025-09-03

Teckenförklaring

 Växtbädd	 Dränering
 Sedumtak	 Fastighetsgräns
 Svackdike	 Rinnpil
 Genomsläpplig markbeläggning	 Tät ledning
 Infiltrationsyta/krossmagasin	 Möjlig anslutningspunkt för dagvatten
 Kassettmagasin	 Dike
 Stenkista	
 Nedsänkt planteringsyta	
 Skelettjord/Växtbädd	

