

# Dagvattenutredning för Gillevägen 24, Sickla



<b>ATKINS</b>	HANDLÄGGARE:                      UNDERKONSULT:	DATUM / VERSION:
	Johan Suhr	2016-09-20
	GRANSKAD (DATUM / SIGNATUR):	UPPDRAGSLEDARE:
	2016-08-22 / Kristina Händevik	Kristina Händevik

REVISION:	DATUM:	BESKRIVNING:	GODKÄND:

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inledning</b>	<b>3</b>
2.1	Bakgrund och syfte	3
2.2	Avgränsningar	4
2.3	Metodik och underlagsmaterial	4
2.4	Höjd- och koordinatsystem	4
<b>3</b>	<b>Avrinningsområde</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Hydrogeologiska och geotekniska förhållanden</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Topografiska förutsättningar</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Befintlig dagvattenhantering</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Markanvändning</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Aktuella krav, riktlinjer och strategier för dagvattenhantering</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsbehov</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>Föroreningar, behov av rening</b>	<b>12</b>
<b>11</b>	<b>Åtgärdsförslag</b>	<b>13</b>
11.1	Placering	13
11.2	Dimensionering	15
11.3	Utformning	16

# 1 Sammanfattning

I samband med planerad ombyggnation av fastigheten Sicklaön 276:1 på Gillevägen 24 i Nacka har denna dagvattenutredning gjorts. Ombyggnationen medför att befintligt hus rivs och ersätts med ett större hus underbyggt med garage.

Dagvattenflödet kommer att öka marginellt på grund av något högre hårdgörningsgrad. Det finns i nuläget inte anslutning till kommunens dagvattennät. I denna utredning föreslås att fördröjning ska ske och att nu anslutning till kommunens dagvattennät krävs. Fördröjning bör vara tät på grund av garage. Erforderlig volym är ca 10 m<sup>3</sup>.

## 2 Inledning

Denna utredning utgår ifrån en lager på lager-metodik där alla ingående komponenter beskrivs var för sig för att sedan läggas samman för att ta fram bästa möjliga hantering av dagvattnet. De olika lagren är:

- Hydrogeologiska förhållanden
- Geotekniska förhållanden
- Topografiska förutsättningar, befintliga och eventuella förändringar beskrivs
- Markanvändning, befintlig och planerad

Dessa lager läggs samman för att hitta lämpliga platser och metoder för lokal hantering av dagvattnet.

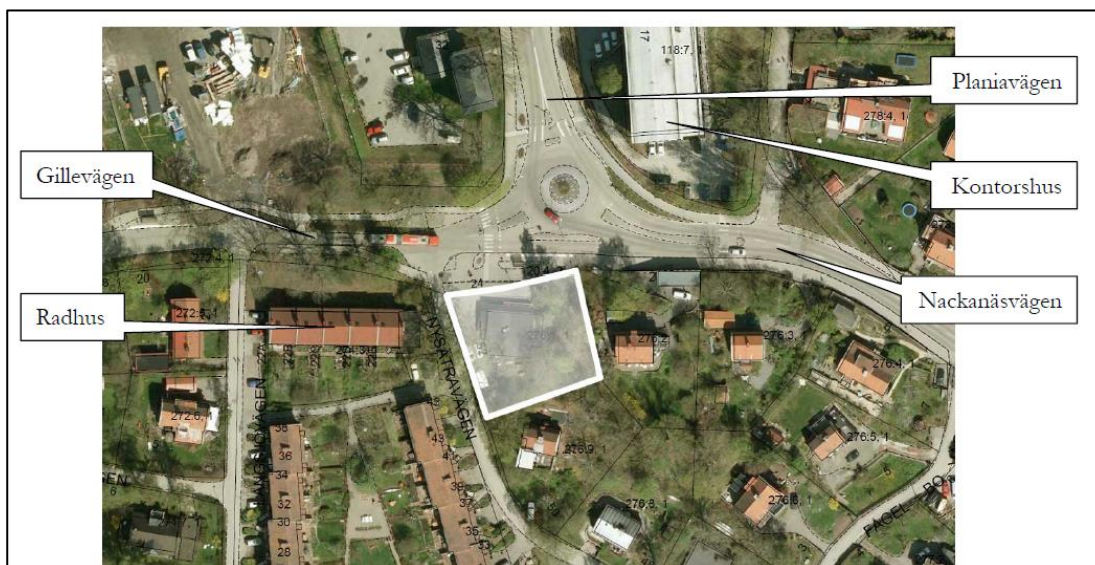
För att bedöma hur dagvattnet ska hanteras utreds följande:

- Aktuella krav, riktlinjer och strategier för dagvattenhantering
- Dagvattenflöden, behov av fördröjning
- Föroreningar, behov av rening

Alla dessa komponenter sammanvägs slutligen i åtgärdsförslag.

### 2.1 Bakgrund och syfte

Atkins har på uppdrag av Onzo AB utrett hur dagvattenhanteringen för fastigheten Sicklaön 276:1 bör ske med avseende på fördröjning, rening och avledning av dagvattnet. Gillevägen 24 ligger vid rondellen på Nackanäsvägen och Planiavägen, se figur 1 nedan.



Figur 1 Ortofoto dagens situation, Begäran om planbesked för fastigheten Sicklaön 276:1, Nacka kommun

## 2.2 Avgränsningar

Frågor som utredningen svarar på är hur dagvattnet ska hanteras inom fastigheten så att gällande krav och riktlinjer efterföljs. Ingen projektering utförs.

## 2.3 Metodik och underlagsmaterial

Nedanstående underlagsmaterial har legat till grund för denna utredning samt kompletterande beräkningar och modellering med programmet StormTac.

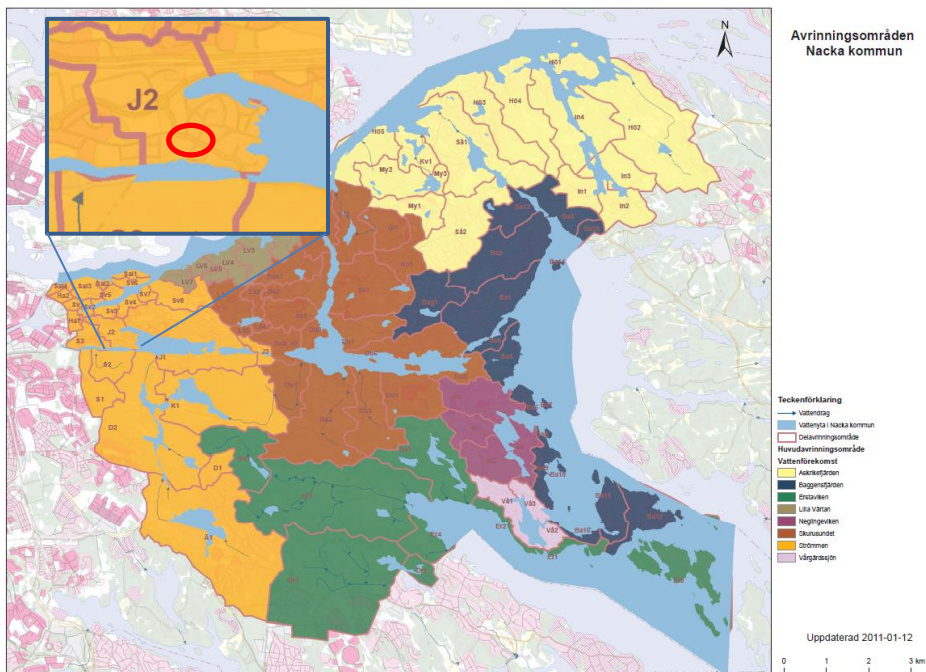
- Dagvattenpolicy, Nacka kommun
- Riktlinjer dagvatten, Nacka kommun 2011
- Huvud- och delavrinningsområden
- Skisser från Liljewall arkitekter inför detaljplan
- Skyfallsanalys Nacka kommun
- Diverse dwg-filer, inmätning erhållen från Liljewall arkitekter

## 2.4 Höjd- och koordinatsystem

I utredningen har koordinatsystem SWEREF99 18 00 och höjdsystem RH2000 använts. Koordinat- och höjdsystem har ej varit angivet i underlagfiler. Handlingar äldre än 2013 har utgått vara i RH00 och nyare handlingar i RH2000 (där det inte förekommit hänvisningar till äldre material).

## 3 Avrinningsområde och recipient

Fastigheten är en del av delavrinningsområde J2 i huvudavrinningsområde Strömmen, enligt Avrinningsområdena karterade av Nacka kommun, daterat 110112, se figur 2.



**Figur 2 Delavrinningsområden i Nacka kommun. Aktuell fastighet tillhör J2.**

Enligt Nacka kommuns översiktliga skyfallsanalys finns det inga identifierade risker i närområdet. Själva fastigheten ligger på en höjd vilket visas närmare stycke 4 nedan.

Dagvatten från aktuellt område antas i dag avrinna diffust mot Sicklasjön som i sin tur mynnar i Strömmen. Sicklasjön är idag klassad som en preliminär vattenförekomst enligt

Vatteninformationssystem i Sverige (VISS). Enligt VISS är Sicklasjöns ekologiska status *måttlig* med följande motivering:

*”Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är Måttlig status för Växtplankton-klorofyll a. Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljusförhållanden (sikt djup) och Förurning) har Måttlig status. En biologisk kvalitetsfaktor har bedömts i denna sjö.”*

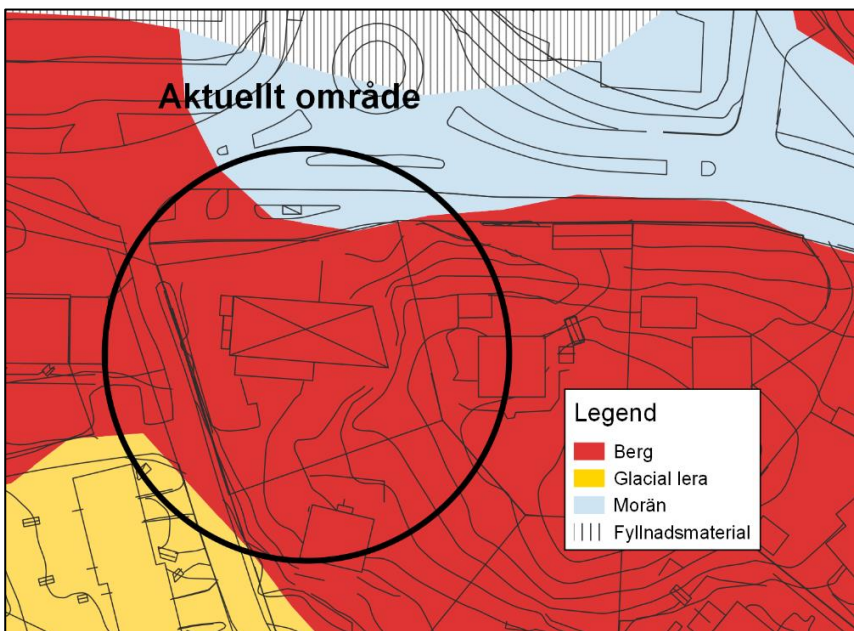
Sicklasjön *uppnår ej god* kemisk status pga problematik med bromerade antracen, bromerad difenyleter, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Strömmen har i sin tur en *otillfredsställande* ekologisk status och den *uppnår ej god* kemisk status.

Genom Vattendirektivet har förslag till Miljökvalitetsnorm (MKN) tagit fram. Sicklasjön ska ha god ekologisk status 2027, god kemisk ytvattenstatus (med undantag av bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar; med tidsfrist för antracen, kadmium och kadmiumföreningar samt bly och blyföreningar till 2027). Sicklasjön har problem med övergödning och miljögifter.

## 4 Hydrogeologiska och geotekniska förhållanden

Fastigheten är belägen på berg enligt SGUs jordartskarta, se figur 3. I närområdet finns områden med morän och glacial lera.



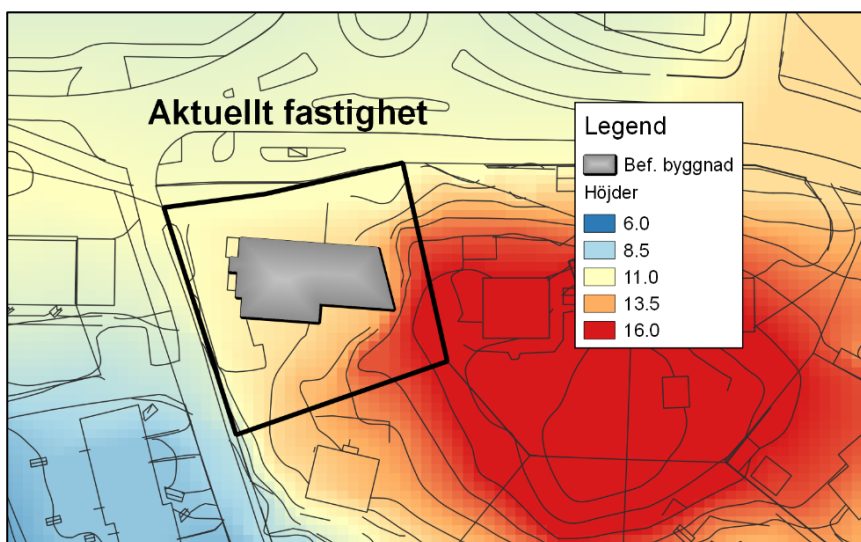
Figur 3 SGUs jordartskarta

På fastighetens östra sida, ut mot Planiavägen, finns berg i dagen som ser ut att ha uppstått i samband med att man sprängt berg i syfte att möjliggöra plats för befintlig byggnad. I det sydöstra hörnet råder relativt brant lutning uppåt och marken är idag gräsbeklädd.

Grundvatten ligger troligtvis djupt i berggrundens sprickor och möjligheten för dagvatten att infiltrera inom fastigheten är begränsad. Dock bör man beakta att jordartskartan är tämligen lågupplöst vilket innebär att gränsdragningen mellan de olika jordskikten inte är exakta.

## 5 Topografiska förutsättningar

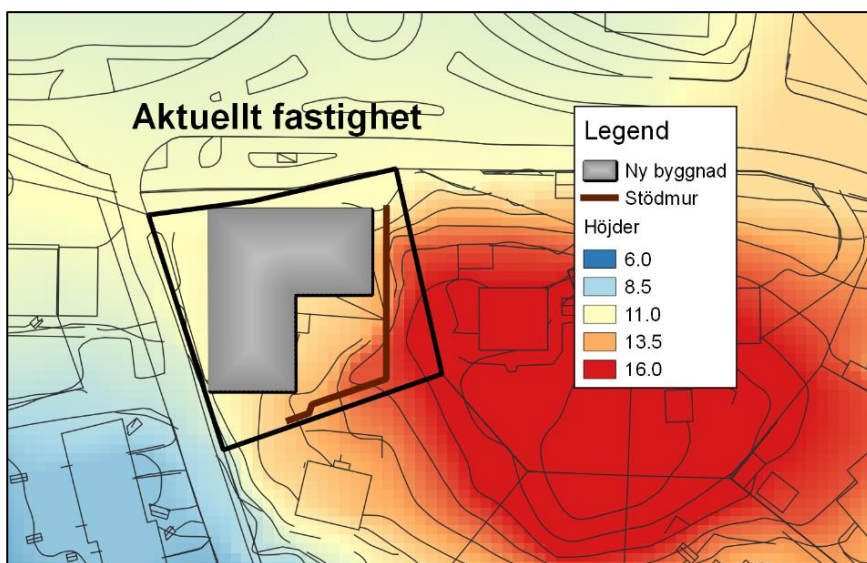
Fastigheten ligger i en relativt brant sluttning som lutar åt nordväst, se figur 4. Befintlig byggnad ligger i terrass mot slänten med ett nedre våningsplan i nivå med Gillevägen samt ett högre våningsplan i öster i nivå med befintlig mark.



Figur 4 – Befintlig byggnad i befintlig topografi

Då marken faller mot det tilltänkta huset finns risk för att man skapar en instängd yta. Här gäller god planering för säker dagvattenavledning.

Planen är dock att anlägga en stödmur och jämna ut ytan mellan den och den planerade byggnaden i syfte att skapa en plan yta som kan fungera som innergård för de boende (för tydligare planerad markanvändning se stycke 11 och figur 12).



Figur 5 – Planerad byggnad i befintlig topografi

## 6 Befintlig dagvattenhantering

Det finns ingen dagvattenservis till fastigheten. I fastighetens nordöstra hörn finns en stenkista belägen mellan befintlig byggnad och Nackanäsvägen, se grön pil i figur 6 nedan. Enligt nuvarande fastighetsägare är kistan ca 3-4 meter lång, 3 meter bred och 1,5 meter djup. Det finns ingen servis från stenkistan till befintlig ledning i Nackanäsvägen vilket pekar på att vatten perkolerar ut från kistan. Den anlades ca 2006.



**Figur 6 – Sydöstlig vy från Gillevägen mot aktuell fastighet**

I övrigt avrinner dagvatten diffust inom fastigheten men sannolikt avrinner en stor mängd åt väst då merparten av de hårdgjorda ytorna lutar ned mot Nysätravägen belägen utmed fastighetens västra gräns, se figur 6-9.

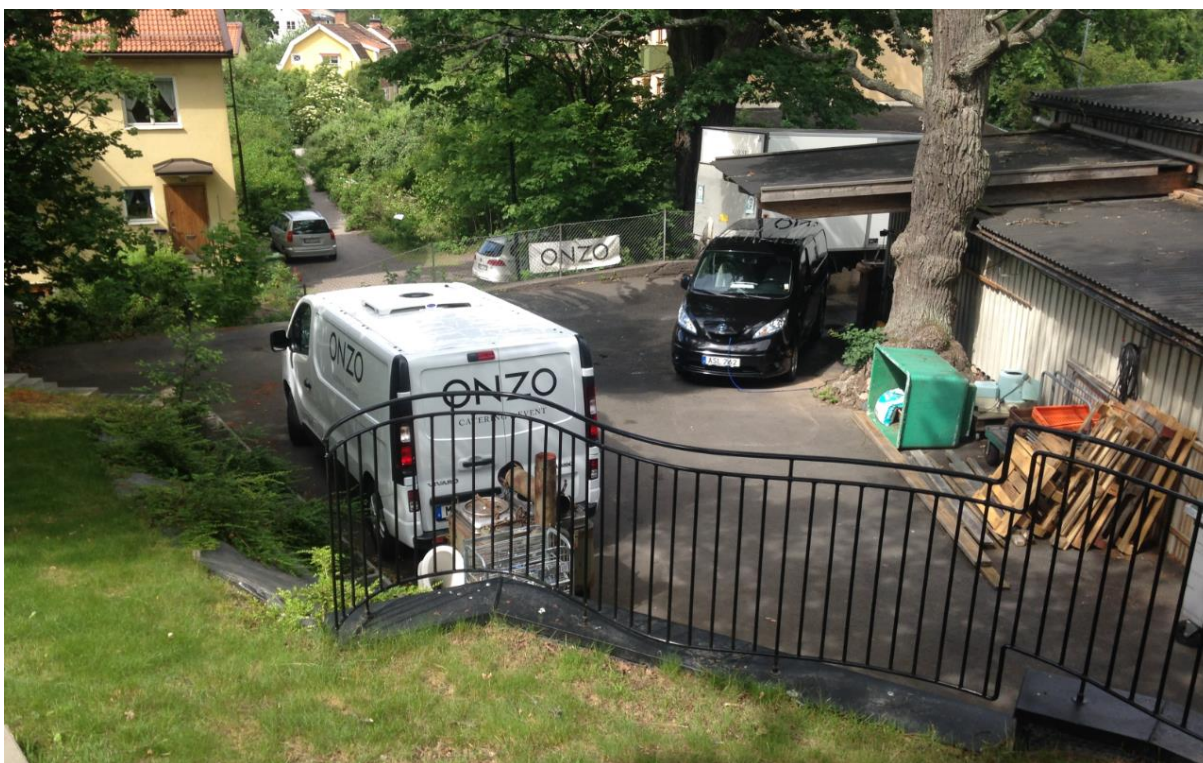


**Figur 7 – Vy söderut från Gillevägen.**



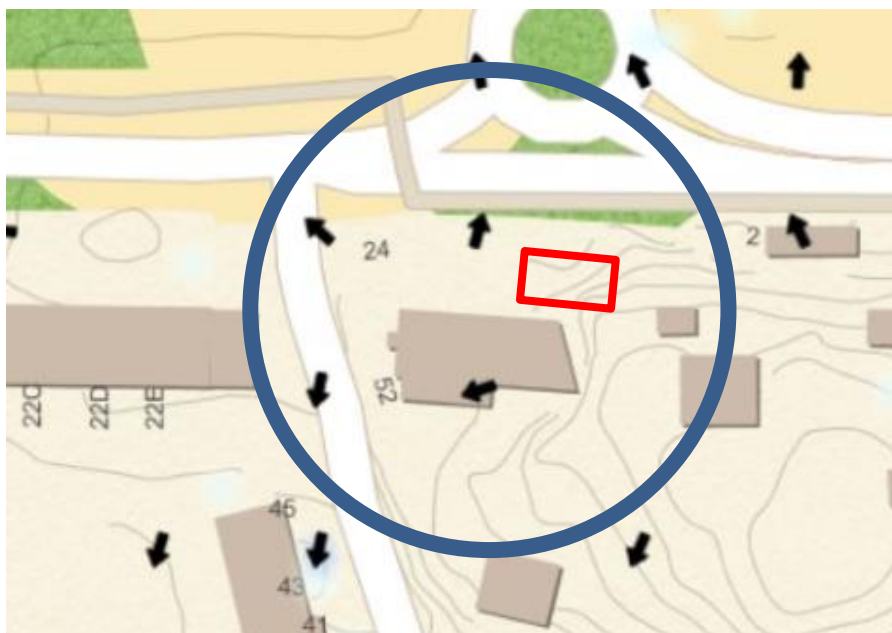
Figur 8 – Vy norrut från aktuell fastighets innergård

Vidare har befintlig byggnad hänggränor och stuprör på byggnadens södra sida.



Figur 9 – Vy västerut från aktuell fastighets innergård





Figur 10 Från Nacka kommuns översiktliga skyfallsanalys 2015. Aktuell fastighet inom blå ring och stenkistan är belägen inom den röda rutan.

Omkringliggande fastigheter som ligger högre i terrängen har skyldighet att ta hand om sitt dagvatten så att det ej avrinner mot lägre liggande fastigheter. Enligt fastighetsägaren rinner det i nuläget inte in vatten på tomten från omkringliggande fastigheter.

## 7 Markanvändning

Idag är fastigheten bebyggd med en huvudbyggnad samt ett antal tillbyggnader. Relativt stora ytor är hårdgjorda och fungerar idag som parkering samt av- och pålastningsytor till den tillhörande cateringverksamheten. Mot det sydöstra hörnet återfinns en mindre gräsyta med träd vid fastighetsgränsen.

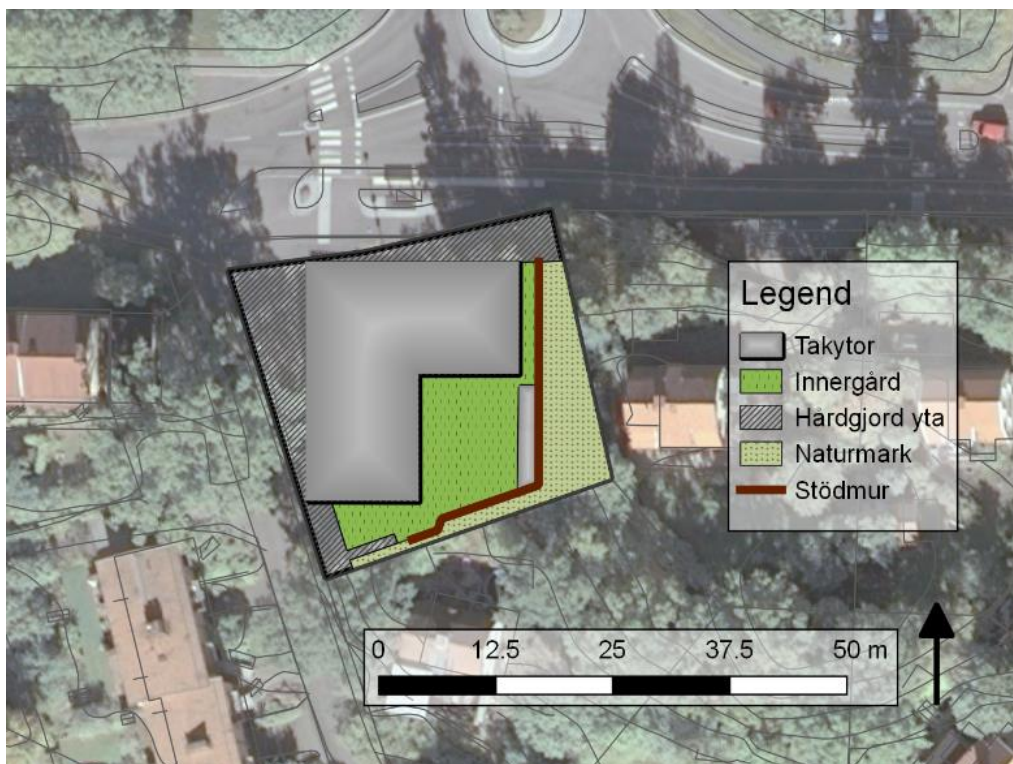
### Gillevägen-Planiavägen (Sickla, projektnr 9248) Sicklaön 276:1

- **Fastighetsägare:** Onzo AB
- **Projektledare exploatering:** Gunilla, **projektledare plan:** Lena
- **Syfte:** Uppföra flerbostadshus i 3-4 våningar och lösa parkeringsbehov inom fastigheten, anordna säker angöring
- **Frågor i dp-arbetet:** Placering, volym och gestaltning, bostadsgård, sikt- och ljusförhållanden, lösa parkeringsbehov, angöring, buller, barnkonsekvenser



Figur 11. Urklipp från dokument Konsultgruppsärenden – 10 start-PM, Nacka kommun

Framtida exploatering innebär att befintligt hus rivs och ersätts med ett flerbostadshus i 3-4 våningar. Vidare planeras det tilltänkta flerbostadshuset inhysa garage i källarplan. Källargaraget med infart från Nysättravägen i fastighetens sydvästra hörn planeras uppta ungefär lika stor yta som det tilltänkta taket samt den tilltänkta innergården tillsammans. Planerad markanvändning visas i figur 12.



Figur 12 – Planerad markanvändning

Mot norr och i det nordvästra hörnet är den hårdgjorda ytan tänkt att användas som torgmiljö. Mot väst är det tänkt att ge plats för en och annan parkering.

Tabell 1 – Markanvändningar, avrinningskoefficienter samt reducerade areor

Markanvändning	$\phi_s$	Nuvarande [m <sup>2</sup> ]	Nuvarande $A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]	Planerad [m <sup>2</sup> ]	Planerad $A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]
Takytor	0,9	220	200	460	415
Hårdgjorda ytor	0,8	590	470	210	170
Grönyta	0,2	(30 % antaget) 240	50	170	35
Innergård	0,4	-	-	210	85
<b>Summa</b>		<b>1050</b>	<b>720</b>	<b>1050</b>	<b>705</b>

Avrinningskoefficienterna för den grönytan har antagits något högre än standardvärdet med hänsyn till den branta lutningen. Vidare beräknas avrinningen från innergården också med en högre avrinningskoefficient än en normal gräsyta. Detta för att ta hänsyn till att den till störst del kommer vara belägen ovan garaget vilket innebär att dess upptagningsförmåga är begränsad, jordlagren blir snabbt mättade och avrinningen ökar jämfört med en vanlig jordyta där en större del av vattnet kan infiltrera.

## 8 Aktuella krav, riktlinjer och strategier för dagvattenhantering

P90/P110 gäller för dimensionering av ledningar.

Enligt Dagvattenpolicy för Nacka kommun, antagen av Kommunstyrelsen 2010-05-03, gäller följande:

- Dagvatten ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt.
- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till det naturliga kretsloppet och i första hand omhändertas lokalt inom fastigheten.
- För att minska dagvattnets miljöbelastning ska byggnadsmaterial väljas som medför minsta möjliga miljöbelastning. Om föroreningar ändå uppstår ska dessa omhändertas vid källan.
- Behovet av dagvattenrening skall avgöras utifrån föroreningarnas mängd och karaktär, förutsättningarna i varje område och utifrån recipientens känslighet.
- Verksamhetsområde för dagvatten ska prövas i samband med detaljplaneläggning.
- Nya byggnader och anläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för den egna fastigheten eller omgivningen.
- Nackas sjöar, som påverkar eller påverkas av bebyggelse eller andra anläggningar, ska ha fastlagda regleringsnivåer.
- All fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar.

Vid eventuell ny anslutning till dagvattenledning ska kontakt tas med Nacka kommuns VA-enhet för gällande krav.

## 9 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Det finns ett behov av avledning och fördröjning av dagvattnet. Systemet bör kunna ta hand om ett regn med 10 års återkomsttid med klimatfaktor 1,20. Dimensionerande varaktighet är 10 minuter då längsta rinnsträckan är kort.

Dimensionerande flöde beräknas enligt rationella metoden nedan:

$$Q = i * A_{red} * K_f$$

$Q$  = dimensionerande flöde [l/s]

$i$  = dimensionerande regnintensitet, här 228 l/s/ha

$A_{red}$  = reducerad area [ha]

$K_f$  = klimatfaktor, här 1,25 (enligt P110)

Den dimensionerande volymen kan därefter beräknas:

$$V = Q * t$$

$V$  = Volym [l]

$t$  = tid [s], här 10 min\*60 sek=600 sek.

**Tabell 2 – Dimensionerande flöden samt fördröjningsvolym beräknade för ett 10-årsregn med 10 minuters intensitet och klimatfaktor 1,2 för den planerade byggnationen**

		Nuvarande	Planerad	Planerad inkl. gröna tak
<b>Dimensionerande flöde</b>	l/s	16	19	13
<b>Volym</b>	m <sup>3</sup>	12	12	8

Resultatet av beräkningarna redovisade i tabell 2 ovan visar effekten av att använda sig av gröna taklösningar för bostadshuset samt cykelparkeringen. Man skulle även kunna minska avrinningen ytterligare om man kompletterar dessa med cisterner för stuprörsvatten, något som beskrivs närmare i stycke 10 nedan.

## 10 Föroreningar, behov av rening

Föroreningsberäkningarna har gjorts med dagvattenmodellverktyget StormTac. Beräkningarna är gjorda med schablonvärden för ett scenario för dagens situation innan byggnation av flerbostadshuset samt en beräkning för situationen efter byggnationen av flerbostadshuset.

**Tabell 3 – Föroreningsberäkningar (ug/l) innan, efter byggnation och efter byggnation med gröna tak. Beräknade värden är jämförda med Nivå 1M enligt Riktvärdesgruppen. Överskridande värden i gråmarkerade celler**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH 16	BaP
<b>Situationen idag</b>	87	1100	13	22	64	0.39	6.1	2.7	0,034	59000	400	0.69	0,033
<b>Planerad</b>	100	1900	2.3	10	27	0.5	3.4	3.4	0,014	18000	98	0.63	0,0086
<b>Planerad m. gröna tak</b>	160	2500	1.6	13	24	0.11	2.6	2.2	0,018	12000	150	1.1	0,0072
<b>Nivå 1M</b>	160	2000	8	18	75	0.4	10	15	0.03	40000	400	-	0.03

Riktvärdesgruppens riktvärden för nivå 1M gäller utsläpp direkt till recipient och är därav strängare än Nivå 2M. I det aktuella fallet ligger tomten ca 100 meter från Sicklasjön raka vägen söderut från aktuell fastighet. Vid jämförelse med nivå 2M ligger de beräknade halterna inom gränsvärdena.

Enligt Viss finns förbättringsbehov för Sicklasjön, särskilt med avseende på näringsämnen, kadmium, bly och antracen och det därmed finns behov av åtgärder inom planområdet, då dessa halter inte får öka.

I och med att p-platser i framtiden planeras till ett källargarage minskar halterna av t.ex. metaller, suspenderade partiklar och oljor. Däremot kan man se en ökning av t.ex. kadmium i fallet utan gröna tak och en ökning av näringsämnen i beräkningen med gröna tak.

I fallet utan gröna tak kan ökningen bero på att takytan ökar med ca 100 % jämfört med situationen innan och att schablonvärdena för tak innefattar avrinning med mindre miljösamma materialval.

Vidare ger schablonvärdena för gröna tak högre halter av gödningsämnen. Även denna ökning kan bero på att schablonvärdena innefattar avrinning från gröna tak som gödslats alternativt underhållits dåligt vilket kan medföra att nedbrytning av växter sker på taket och ger upphov till läckage av näringsämnen.

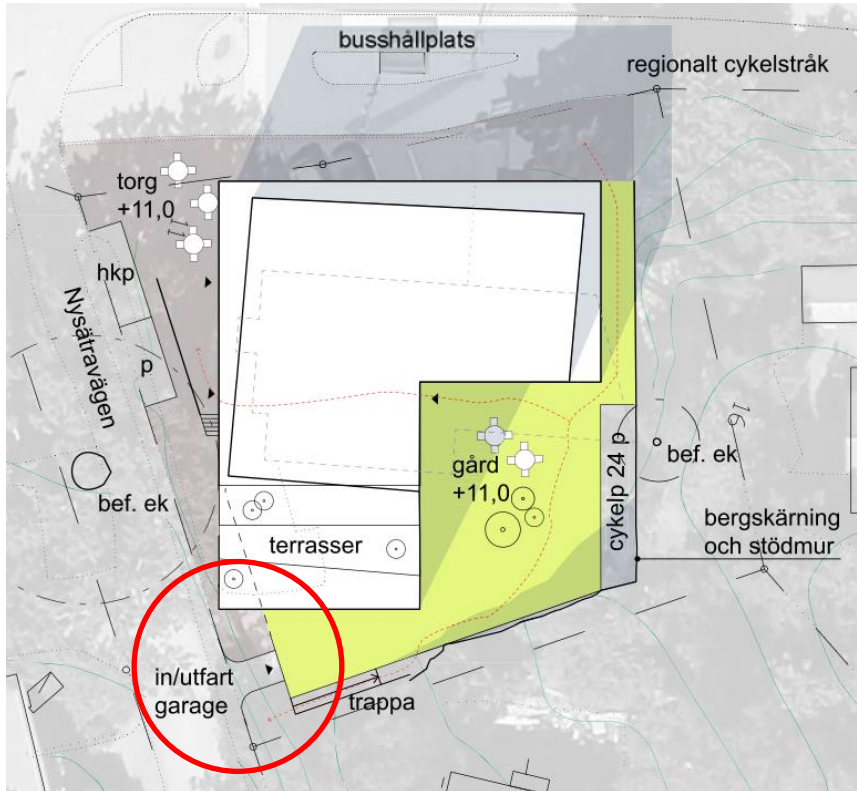
Riktvärdena och MKN kan uppnås med goda materialval samt den reningseffekten som uppstår vid transport och fördröjning i t.ex. ett stenkrossdike.

# 11 Åtgärdsförslag

## 11.1 Placering

Beräkningarna visar att det inte är sannolikt att flödet ifrån fastigheten kommer öka nämnvärt i och med den framtida planeringen. Dock sker idag avrinningen diffust och med stor sannolikhet avrinner en större del okontrollerat ner till den intilliggande Nysätravägen.

Dock kommer den nya byggnaden att ändra höjderna i området. Den plats där man i figur 8 ovan ser avrinning ske rakt västerut till Nysätravägen kommer t.ex. att bli platsen för den nya garageinfarten. Detta kommer innebära att lutningen i framtiden kommer ligga åt rakt motsatt håll än idag, se röd markering i figur 13 nedan.



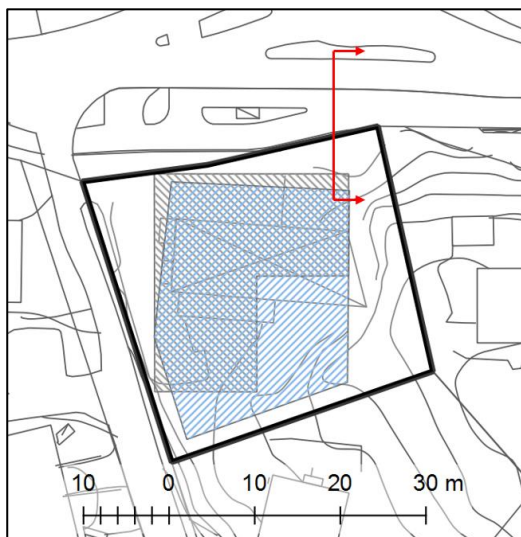
Figur 13 – Bild från Gestaltungsprogram 160617 för Sicklaön 276:1

Platsen där stenkistan är belägen på idag är inte helt optimal med hänsyn till ett flertal faktorer. Dels närheten till de kommande byggnads- och garagekonstruktionerna och dels närheten till intilliggande väg med tillhörande busskur.

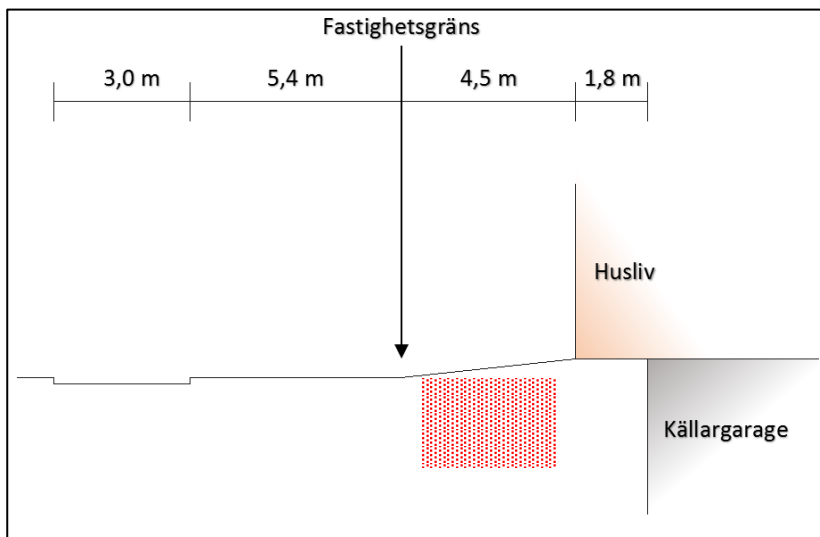
Följande avstånd är att rekommendera om en infiltrationslösning (stenkista) väljs:

- 2 meter till fastighetsgräns
- 5 meter till hus med garage
- 2 m till övriga byggnader

Sett till ovan rekommendationer är såväl nuvarande som eventuell framtida stenkista på aktuell plats mycket svårt att genomföra. Som visas i figur 14 – 15 nedan är utrymmet mycket begränsat.

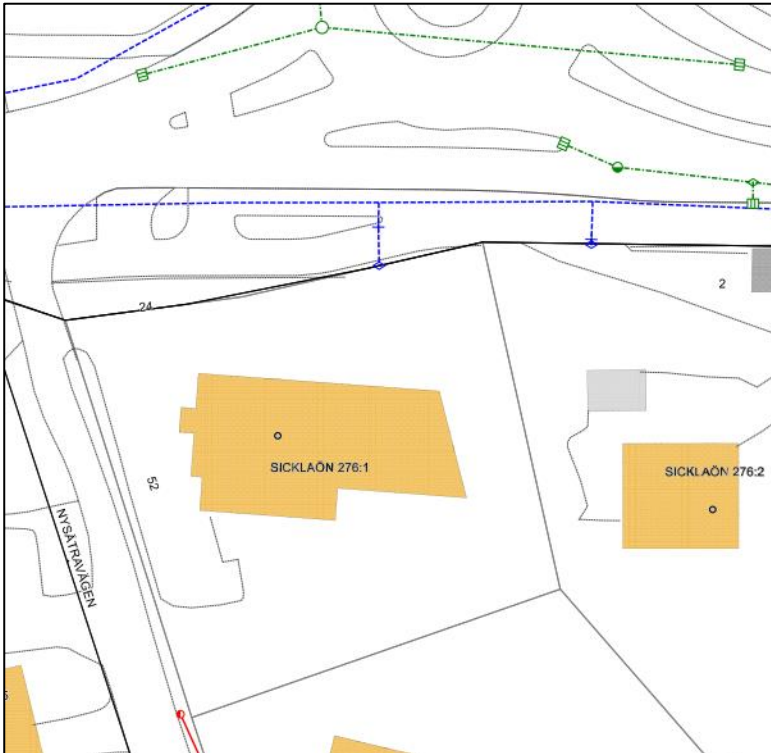


Figur 14 – Fastigheten i plan med markering för sektion vid A-A



Figur 15 - Sektion i snitt A-A ovan. Rött område visar plats under jord där eventuell stenkista diskuterats.

Befintliga dagvattenledningar redovisas i grönt i figur 16 nedan.



Figur 16 – Befintligt VA-nät i fastighetens närområde.

## 11.2 Dimensionering

Oavsett vilken lösning som väljs kan det vara lämpligt att ordna öppna avvattningsrännor, tex stenfyllda diken som avslutas med kupolsil och ledning till magasinet, samt att gröna tak anläggs. På så sätt kan man minska underjordiska anläggningars storlek.

### Stenkista

Vid beräkningar ovan och enkel modellering i ytvatten- och recipientmodellen StormTac är befintlig stenkista underdimensionerad om hela området skulle ledas till den. Vid ett antaget utflöde via infiltration på 2-4 l/s behövs en fördröjningsvolym på 11-15 m<sup>3</sup>. Det skulle innebära att erforderlig volym på ett stenfyllt magasin uppgår till 33-45 m<sup>3</sup>. Vidare är infiltrationskapaciteten i området okänd och ej testad.

### Tätt magasin

Ett rimligt flöde vid anslutning till kommunens dagvattennät är att flödet motsvarar flödet som om marken hade varit naturmark. Naturmark skulle här ha varit kuperad skogsmark och avrinningskoefficienten antas vara 0,2. Det skulle vara ett flöde på 0,1050 ha x 0,2 x 228 l/S\*ha x 1,20 = 5,7 l/s. Erforderlig volym för fördröjning är ca 10 m<sup>3</sup>.

### Ytlig plantering

Om man väljer att anlägga en ytlig plantering (sk regnbädd/regnplantering/raingarden) och om den görs så att vattnet tillåts stiga 200 mm innebär det att en yta på ca 70 m<sup>2</sup> krävs (14 m<sup>3</sup> / 0,2 m=70 m<sup>2</sup>).

### 11.3 Utformning

I och med att avståndsrekommendationerna ovan ej kan uppfyllas måste konstruktioner ske så att de står i emot vatten (vattenfast betong) om inte dagvattenanläggning utförs tät. Vidare måste intilliggande vägs stabilitet säkerställas.

Därför förslås att alla dagvattenläggningar för takvatten utförs täta. Det kan vara i form av rörmagasin, dagvattenkassetter med tätduk, stenkista med tätduk (krävs då ca 3 gånger så stor volym) eller yttlig plantering med tät botten och dränering.



Figur 17 - Exempel på yttlig plantering i Portland

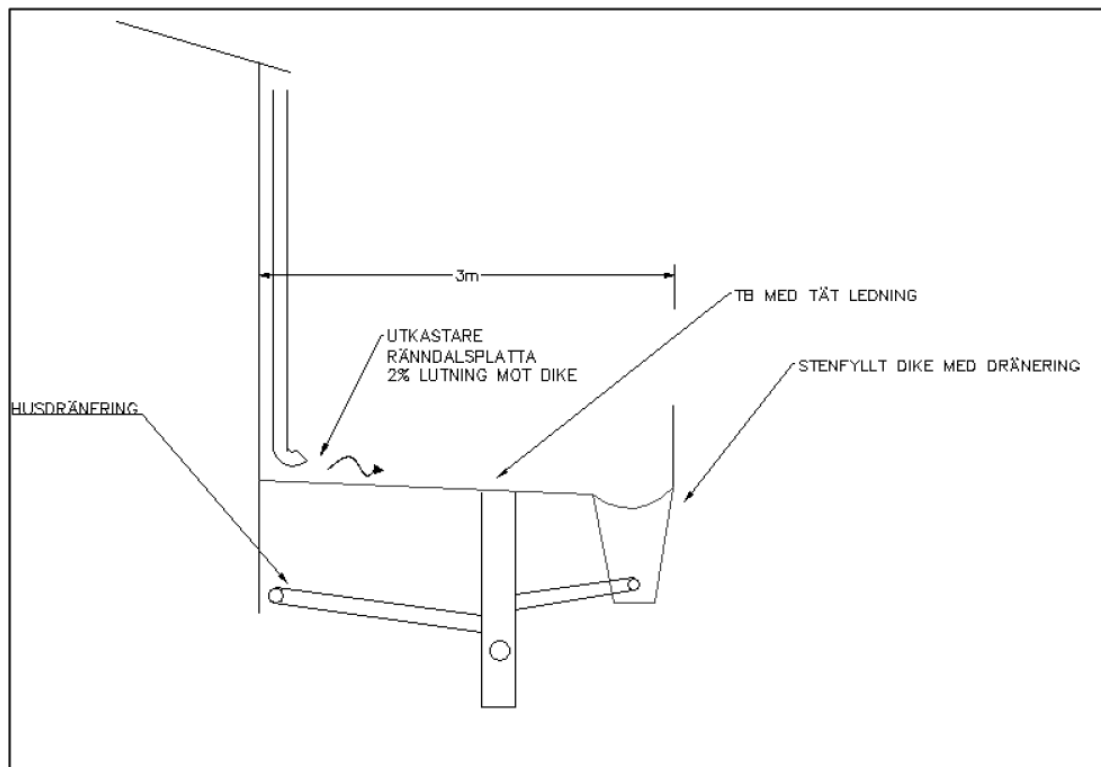


Figur 18 – Förslag på avrinningsvägar för hus och innergård



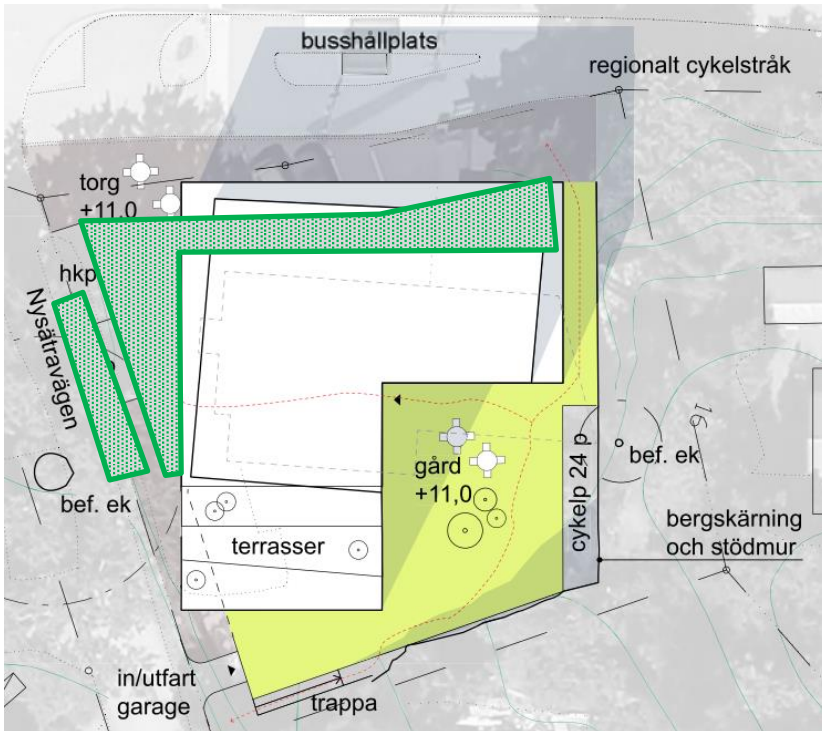
Figur 18 visar förslag på avrinningsvägar. För att möjliggöra dessa bör taket på tilltänkt byggnad luta mot öster. Likaså bör innergården luta från huset och mot öster. Längs med bergskärningen och under cykelparkeringen kan man placera ett stenfyllt dike med lutning mot norr, se figur 18 och 19. Viktigt att beakta är att diket bör ha en god avledningsförmåga då man inte vill ansamla vatten på innergården mot hus. Vidare bör diket förses med tät botten då det kommer ligga tätt på källargaraget.

Enligt Boverket gäller det att marklutning ska vara 1:20 inom 3 meter från fasad. Där detta ej är möjligt bör en ränna anläggas närmast fasad.



Figur 19 - Principskiss för avvattning med utkastare och stenfyllt dike

På den tilltänkta byggnadens framsida där torgyta och cykelparkering är tänkt kan man använda sig av permeabla material. Ett förslag kan vara betonghålsten, se figur 22, i syfte att fördröja och förlänga uppehållstiden för avrinningen. Mängderna för dessa ytor kan antas bli relativt små och som det fungerar idag avrinner dessa ytor diffust mot norr och mot väst.



Figur 20 – Grönmarkerade ytor som skulle kunna anläggas med permeabla material

För att avlasta fördröjningsmagasinet så att det kan göras mindre kan man även placera cisterner med bräddfunktion och tappkran för bevattning vid stuprör. Beroende på storlek samt hur ofta de tappas kan man fördröja en i sammanhanget inte helt obetydlig mängd takvatten.

Samtliga stuprör bör förses med lövavskiljare.



Figur 21 – Urna för dagvatten (Gardners Supply Company, 2016)



Figur 22 – Exempel på betonghålsten vilket vore lämpligt på planerade parkeringsplatser

För stödmuren och naturmarken ovan gäller att man bör försäkra sig så att vatten inte tar sig ner till innergården. Förslagsvis anordnas en mindre dikeskonstruktion på murens överkant med riktning mot norr.

Avrinning från de delar som höjdmässigt inte kan ledas mot norr antas bli relativt små och flödena försumbara i sammanhanget så till vida att man inte ändrar den gröna markanvändningen till något som skulle orsaka en större avrinning.



Figur 23 – Tänkbar avledning från stödmuren

För att ytterligare minimera avrinning från stödmuren skulle denna kunna terrasseras och bekläds med växter, se figur 24-25.



Figur 24 – Bild från Björns vertikala trädgård, Stockholm



Figur 25 – Detalj från Björns vertikala trädgård