

Dagvattenutredning

Ny handelsplats - Källby 1:44 m fl, Götene kommun



Beställare: Götene kommun, avd för samhällsbyggnad
Kontakt: Henrik Sommarström

Ivar Sander
Stefan Bydén
Teresia Wengström

Reviderad version 2021-05-26

Innehåll	sid
Orientering	3
Sammanfattning	4
Befintliga förhållanden	5
Grundvatten	6
Recipient och vattenkvalitet	6
Förslag till dagvattenhantering	6
Utformning	11
Risker	12
Skötsel och driftansvar	14
Kostnader	14

Referenser

Trafikverket. 2011. *Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärda* (publikation 2011:112)

Trafikverket. 2014. *Avvattnings teknisk dimensionering och utformning – MB310* (TDOK2014.51)

Orientering

På uppdrag av Götene kommun har Melica under vintern 2019 - 2020 genomfört en dagvattenutredning för ett nytt handelsområde för livsmedelsföretaget Dafgårds. Platsen kallas Järnvik och ligger i östra utkanten av Källby, cirka en kilometer ifrån Vänern (se figur 1).



Figur 1 Karta över Källby, med Vänern i vänsterkant och utredningsområdet som en gul yta utpekad med rosa pil (efter Lantmäteriets karttjänst)

Den föreslagna exploateringen omfattar uppförande av två affärsbyggnader varav ena anläggs i direkt anslutning till befintlig byggnad på angränsande fastighet. Dessutom ska en parkeringsplats för ett femtiotal personbilar och två bussar anläggas.

Platsen är obebyggd. Trakten är rik på fornlämningar av olika slag men inga har konstaterats inom området.

Området är inom ett grundvattenmagasin med goda uttagsmöjligheter, där vattnet ska skyddas.

Sammanfattning

I ett område i Källby östra del ska en ny handelspunkt skapas. Området planeras för två större affärsbyggnader och en större parkeringsplats. Utredningsområdet är ca 0,8 hektar äldre åkermark och kommer på grund av takytor och parkeringsyta medföra att mer dagvatten måste omhändertas inom tomtmark. Omgivande grannfastigheter och vägmark ska inte heller kunna påverkas med tillrinnande dagvatten, även vid kraftiga regn.

För att undvika översvämningar måste byggnader och anläggningar höjdsättas med hänsyn till dagvattnet. Vissa förutsättningar och begränsningar för ett förslag på höjdsättning redovisas.

Området omfattas av ett grundvattenmagasin som måste skyddas från dagvatteninfiltration från nedsmutsade ytor. Den större mängden föroreningar kommer från parkeringsytan, men även takvatten räknas kunna ha föroreningar, främst på grund av val av olika takmaterial.

För att skydda grundvattnet har dagvattenlösningen undvikit infiltration i mark och har även tät geomembran under ytor som hanterar dagvatten. Dagvattnet ska fördröjas, buffras inom tomtmark såväl som det behöver ges rening. De utförda beräkningarna visade att det i stort inte skiljde mellan de olika regntillfällena, och att föreslagen dagvattenlösning utan större kostnader kan hantera upp till 100 mm regn inom 24 timmar.

Goda resultat av rening erhålls genom avrinning på gräs eller annan vegetationsklädd mark eller i diken. Även UV-ljuset bryter ned föroreningar, vilket kan ske i en damm.

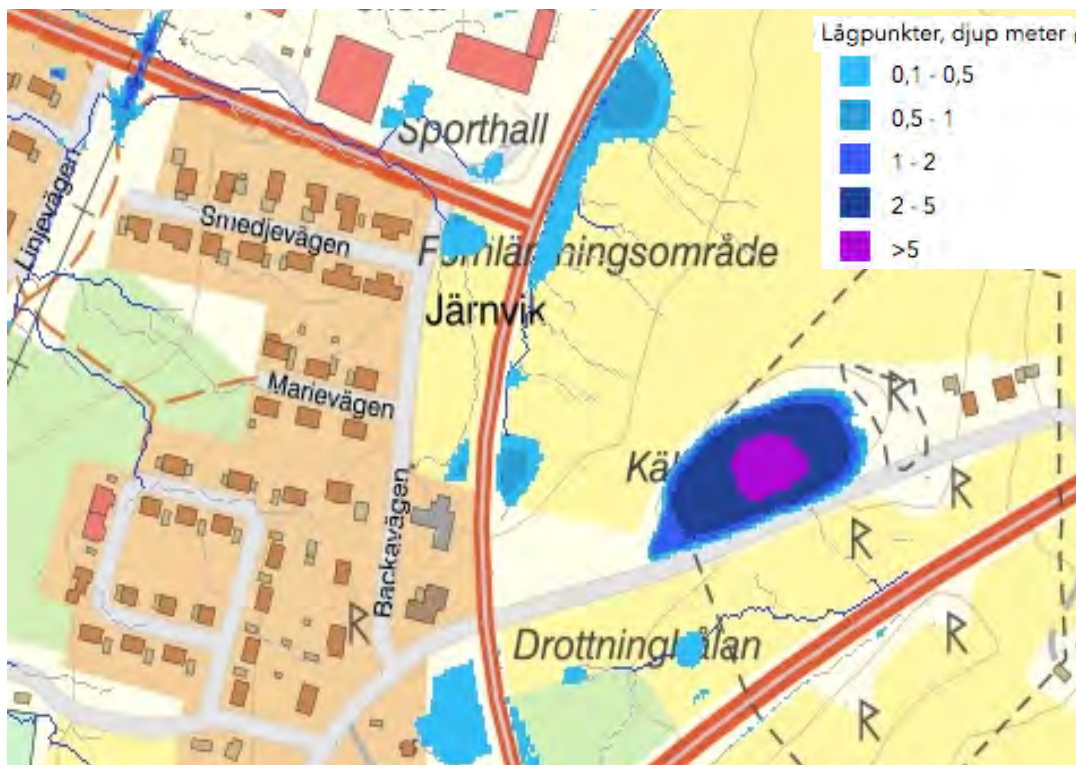
Utredningen har föreslaget en rening i flera steg, bland annat damm och utnyttjandet av grunda, breda och något nedsänkta vegetationsytor, här kallade svackytor.

Utflödet från dagvattenkonstruktionerna förs till kommunala nätet där tillgänglig kapacitet beräknas vara maximalt 7 liter per sekund. Till planområdet leds även dagvatten från en parkering norr om, som skattas uppgå till maximalt 3,5 liter per sekund. Flödet från de planerade dagvattenkonstruktionerna begränsas med strypt utflöde till knappt under 2 liter per sekund. Bedömt sammanlagt utflöde från området som förs till kommunala nätet kan begränsas till strax under 6 liter per sekund.

Befintliga förhållanden

Området är en gräsbevuxen äldre åkermark, ca 8 200 m² stor, och ligger direkt norr om Dafgårds butik. Områdets östra sida gränsar mot en landsväg som går på en hög vägbank med en betydande slänter. Marknivån i området är lägre vilket innebär att området är något instängt.

Marken inom området är generellt lägre än de omgivande vägarna. Ytan är ganska plan men har två lågpunkter, en vid nordvästra hörnet och en flackare i sydöst, se figur 2. En lågpunkt i norr vid sporthallen, strax utanför området belastar området med ett dagvattenledning.



Figur 2 Karta med lågpunkter i terrängen som kan vattenfyllas vid riklig nederbörd (från Länsstyrelsernas karttjänst).

Idag infiltrerar merparten av all nederbörd i jordlagren, varifrån vattnet avdunstar eller rinner ner till grundvattnet. Vid kraftiga regn kan markens översta skikt bli vattenmättat. Regnvattnet rinner då längs markytan och samlas där marken är som lägst: till nordväst men även till sydöst, se figur 2.

Jordlagren är isälvssediment och området ingår i ett större grundvattenmagasin, se figur 3. Magasinet har inget tätande jordlager som överlagrar och isälvsmaterialet har hög genomsläpplighet. Det innebär att det finns stor risk för föroreningar att nå grundvattnet.

Området genomkorsas av två privata vattenledningar, som visas i figur 5. Ledningarnas höjdnivå har inte kunnat fastställas av kommunen.

Utbyggnaden innebär att området exploateras med byggnader, körbanor och parkeringsplatser. Detta leder till att större mängder dagvatten än tidigare kommer behöva hanteras i området vid kraftiga regn. Området omfattas av ett grundvattenmagasin som ska skyddas från föroreningar.

Dagvattnet ska renas inom tomtmarken innan det avleds till kommunal ledning.

Goda reningsresultat uppnås företrädesvis med öppna lösningar på mark, i jämförelse med exempelvis magasin under mark.

Enligt erhållen dispositionsskiss antas den sammanlagda takytan uppgå till ca 2 000 m², hårdgjorda ytor ca 4 000 och grönytor ca 3 000 m². Ytorna som belastar de föreslagna dagvattenanläggningarna och respektive avrinningskoefficient redovisas i tabell 2.

Avrinning från väg 2714 vid planområdets östra gräns ingår inte som beräkningsgrundande vid dimensionering. Detta eftersom anläggningarna för fördröjning anordnas med en hård strypning av utflödet och därför dimensioneras för långvariga skyfall, som ger stora volymer dagvatten. Långvariga regn är mindre intensiva än korta skurar. Dimensionerande scenario för fördröjningsanläggningarna är 100 mm regn under 24 timmar. I det fallet infiltrerar dagvatten som rinner av från vägen i vägslänterna, vars infiltrationskapacitet kan antas vara minst 150 l/s, ha (Trafikverket, 2014). Underliggande mark består av isälvssediment, som också har god genomsläpplighet.

Dagvatten som rinner av ifrån vägarna vid kortare men intensivare skurar kan göra att vägslänterna blir vattenmättade så att vägdagvatten rinner vidare till dagvattenanläggningarna. Tillskottet ryms gott och väl i anläggningarna. Vid intensiva såväl som rikliga regn kommer en dominerande del av föroreningarna från vägytan att sköljas med det dagvatten som rinner av först, en så kallad "smutspuls" eller "first flush". Smutspulser från vägarna kommer fortsatt att översila och infiltrera i vägslänterna och får därigenom rening. Vägens flödes- och föroreningsbelastning mot recipienterna (grundvatten och ytvatten) förändras därmed inte av detaljplanens genomförande.

Skissförslaget visade på att tillgängliga grönytor för dagvatten till stor del utgjordes av marken närmast landsvägen, se figur 4. Det medförde att förslaget i hög grad blir beroende på vilka höjdnivåer som väljs för parkeringsytan och byggnaderna. Höjdnivåerna blir avgörande för storleken av den tillgängliga yta som är lämplig för dagvattenkonstruktioner samt för hur stor del av ytan som nu är slänt som kan utnyttjas.

Inledningsvis skattades grovt ett förslag på plushöjd för de två affärsbyggnaderna och parkeringsytan. De ytor som då blev tillgängliga längs områdets östra del valdes för dagvattenkonstruktioner, se figur 4.

Dagvatten från takytor innehåller metaller och behöver renas. God rening från metaller uppnås genom till exempel översilning på gräsmattor eller annan vegetationsklädd mark. Här har grunda och breda svackytor för takvattnet från affärsbyggnaderna valts.

Parkeringsytan orsakar en stor andel av föroreningarna. Inledningsvis samlas de första 0 till 4 mm av regnet upp, förs via gallerbrunnar och ytavrinning på asfalt till ett gräsklätt reningsdike. Detta dike dämmer något så att föroreningarna kvarhålls i diket. Ca 70% av föroreningarna förväntas kunna avskiljas där.



Figur 4 Förslag på disposition av markytor för dagvattenhantering. För beräknade dagvattenvolymer av förändrad markanvändning ger tabell 2 en översikt.

Ytterligare rening görs genom att förorenat dagvatten leds från reningsdiket till en ca 5 meter bred dagvattendamm. I den flyter olja, förorenade partiklar och skräp upp på ytan och bryts ned av UV-ljuset. För det behöver dammen ha ett strypt utlopp under vattenytan. Nivåskillnader mellan parkeringsytan och den lägre liggande, norra affärsbyggnaden kan tas upp här efter dammen. Efter dammen leds dagvattnet via en svackyta och i tät ledning till den äldre, befintliga dagvattenbrunnen på området.

Dagvattenanläggningarna dimensioneras för ett extremt skyfall (100 mm regn). Tabell 1 redovisar de respektive anläggningarnas erforderade volym.

Planområdet tillförs även dagvatten från en lägre liggande parkering, via en dagvattenledning, PVC 110. Med en antagen friktionsförlust tillförs ca 3,5 liter per sekund till området, till en äldre nedstigningsbrunn.

Tabell 1 Beräknade dimensioner på dagvattenkonstruktionerna med hänsyn till olika regnmängder. Tabellen visar att även 100årsregnet och att även ett extremt skyfall kan rymmas.

	Valt vattendjup	Dimensionerande volym (m ³)
2 st svackytor i norr	1 m	120
Damm	1,7 m	240
Reningsdike	40 cm	160
Södra svackytan	50 cm	90
SUMMA		610

Dammen kan ha ett tillgängligt djup på 1,7 m (torr damm), men fylls den upp över 0,4 så påverkar detta reningsdikets funktion. Dammen ges även en vattenspiegel genom ett djup på 30-50 cm. Det strypta utloppet är för den torra dammdelen.

De utförda beräkningarna, vars resultat redovisas i tabell 1, visar att föreslagen dagvattenlösning kan hantera 100 mm regn. Ett 10-årsregn med tio minuters varaktighet motsvarar 14 mm och ett 100-årsregn ger 29 mm.

De resulterande flöden som förväntas från dagvattenkonstruktionerna är huvudsakligen från strypt utlopp efter dammen och strypt utflöde från den nordligaste svackytan. Utflödet genom de strypta utloppen ska vara 1,6 per sekund och motsvarar att magasinerna töms under ett dygn vid ett 100-årsregn. Motsvarande för ett 10-årsregn innebär att området töms på tre till fyra timmar. Flödet från dagvattenkonstruktionerna och ett maximalt flöde, beräknat till 3,5 liter per sekund från parkeringen utanför området, ska inte överstiga kapaciteten i det kommunala nätet.

Bedömd kapacitet på den kommunala ledningen uppskattades vara 7 liter per sekund med en antagen betongledning på 150 mm. Det totala utflödet från planområdet, inklusive tillfört flöde från parkeringen norr om uppgår till strax under 6 liter per sekund och detta flöde föreslås kunna belasta kommunens ledningsnät.



Bild Ett längre gräsklätt dike som kan motsvara ett reningsdike.

Vid ett extremt skyfall kommer parkeringsytan avrinna till reningsdiket, och även till dagvattendammen. Vid ett extremt skyfall kommer parkeringsyta verka som en översvämningsszon och en andel av skyfallet förutsätts kunna kvarhållas på denna yta utan att översvämningsskador inträffar. För att hindra problemet att dagvatten flödar över Backavägen behövs en mindre höjdkant eller brytpunkt längs vägkanten på runt 1–2 cm. Höjdkantens ungefärliga läge visas i figur 4. Figuren visar också ett alternativt läge, läge B.

Tabell 2 Olika delytors storlek utifrån erhållen dispositionsskiss, avrinningskoefficient och resulterade reducerad area (i m²). I hårdgjord mark ingår den ca 2 400 m² stora parkeringen samt delar av omgivande vägar som kan vars dagvatten kan belasta de föreslagna anläggningarna.

	Area (m ²)	Avrinning	Red. area (m ²)
Tak	2000	0,9	1800
Hårdgjord mark	4000	0,9	3600
Grönytor	3000	0,1	300
SUMMOR	9000		5700

Flöden och vattenmängder som uppstår vid olika regn har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 utifrån föreslagen fördelning av markanvändning (bebyggelse, hårdgjord mark, grönyta mm) och redovisas i tabellerna 3 och 4. Nederbördsintensitet vid ett tioårsregn med tio minuters varaktighet har satts till 228 liter per sekund och motsvarande hundraårsregn 489 l/s. Vid beräkning av tio- och hundraårsregn har klimatkoefficient 1,25 använts.

Anläggningarnas storlek kan anpassas ifall marken fördelas annorlunda än i dispositionsskissen. 100 mm regn på 24 timmar beräknas ge 0,1 m³ dagvatten per m² takyta och hårdgjord mark. Från grönytor beräknas dagvattenmängden tack vare infiltration endast bli 0,03 m³ per m². Anläggningarna dimensioneras här för hela den dagvattenmängden, utan avdrag för det lilla samtidiga utflödet. Dimensionerande volym för fördröjningsanläggningarna kan på så sätt räknas om utifrån typen och storleken på ytorna som avvattnas till respektive anläggning. Föreslagen längd för reningsdiket och sammanlagd area för svackytorna bör dock i möjligaste mån eftersträvas vid projektering för att inte reningseffekten ska bli sämre.

Tabell 3 Summerade dagvattenflöden (l/s) från olika delytor vid olika regntillfällen

	10-års 10min	100-års 10min	100 mm på 24 h
Tak	51	110	2,3
Hårdgjord mark	103	220	3,7
Takytor	9	18	3,5
SUMMOR	163	348	9,5

Tabell 4 Dagvattenmängder (m³) från områdets olika delar vid olika regntillfällen.

	10-års 10min	100-års 10min	100 mm regn
Tak	31	66	200
Hårdgjord mark	62	132	320
Takytor	5	11	90
SUMMOR	98	209	610

Utformning

Dagvattenförslaget omfattar nedan beskrivna delar. I tillägg ska de utföras med tät geomembran undertill och på kanterna. Reningseffekten minskar om nivåerna stiger över dämningnivån i reningsdiket. Detta antas inte inträffa för regntillfällen motsvarande ett 100-årsregn men sker vid ett extremt skyfall (100 mm).

Omhändertagande av takavlopp, inklusive rening

Utförs som grunda och breda svackytor med vegetationsklädd yta. Ytorna förses med utlopp med gallerbrunn som placeras på avsedd nivå på svackytan.

- Från den södra affärsbyggnaden leds takavloppet till den södra svackytan. Kupolbrunnens utlopp förs öppet ut i slänt, mot parkering. Ytan är dimensionerad för 100 mm regn. Vid extremt skyfall avleds dagvattnet ut på parkeringsytan som fungerar som översvämningsszon.

- Från den norra affärsbyggnaden leds takavloppet till två större, bredare svackytor. Ytorna är dimensionerade för 100 mm regn. Ytorna avleds via tät ledning till den äldre nedstigningsbrunnen på området. De norra svackytorna ges ett vattendjup på 1 m och bred på 5 meter i den översta halvmetern. Ett alternativ, som kan vara bättre är att bibehålla samma markhöjd som parkeringsytan, för en av de två svackytorna (fram till läge B i kartan figur 4). Svackytans utlopp kan då föras till dammen och vid extrema skyfall kan bräddning ske till dammen där det finns extra kapacitet. Den nordligaste svackytan har då bättre förutsättningar att ges en marknivå som överensstämmer med affärsbyggnadens marknivåer. Dammens strypta utlopp förs i ledning under och ansluts då till denna, nordligaste svackytan.

Omhändertagande av föroreningar från parkeringsytan

Avledningen från parkeringsytan görs via gallerbrunnar i asfalten eller med yttlig avrinning till reningsdiket. Antagen nivå på parkeringsytan är ca +67,0.

Steg 1 är ett reningsdike för "smutspuls", "first flush", utformas vegetationsklädd med V-tvärssnitt. Reningsdiket omhändertar de första noll till 4 mm regn och som innehåller 70% av totala föroreningsinnehållet. Dränledning läggs i botten och kringfylls med 16–32 mm. Förs till dammen med enklare form av reglerbar dämning i brunn.

Steg 2 är en dagvattendamm med synlig vattenyta. Vid regntillfällen stiger vattennivån och däms. Utloppet ska vara strypt, under vattenytan och avledas till det nordligaste svackytan. Växtlighet kan naturligt få etablera

sig i dammen. Dammen och reningsdiket är tillsammans dimensionerade för att klara 100 mm regn.

Figur 5 är en plankarta över befintliga ledningar. Kartan visar översiktligt förslaget. Två ledningar korsas och kan förmodligen ligga kvar med avseende på dagvattenförslaget. Nivån på ledningarna är för närvarande okända.

Risker

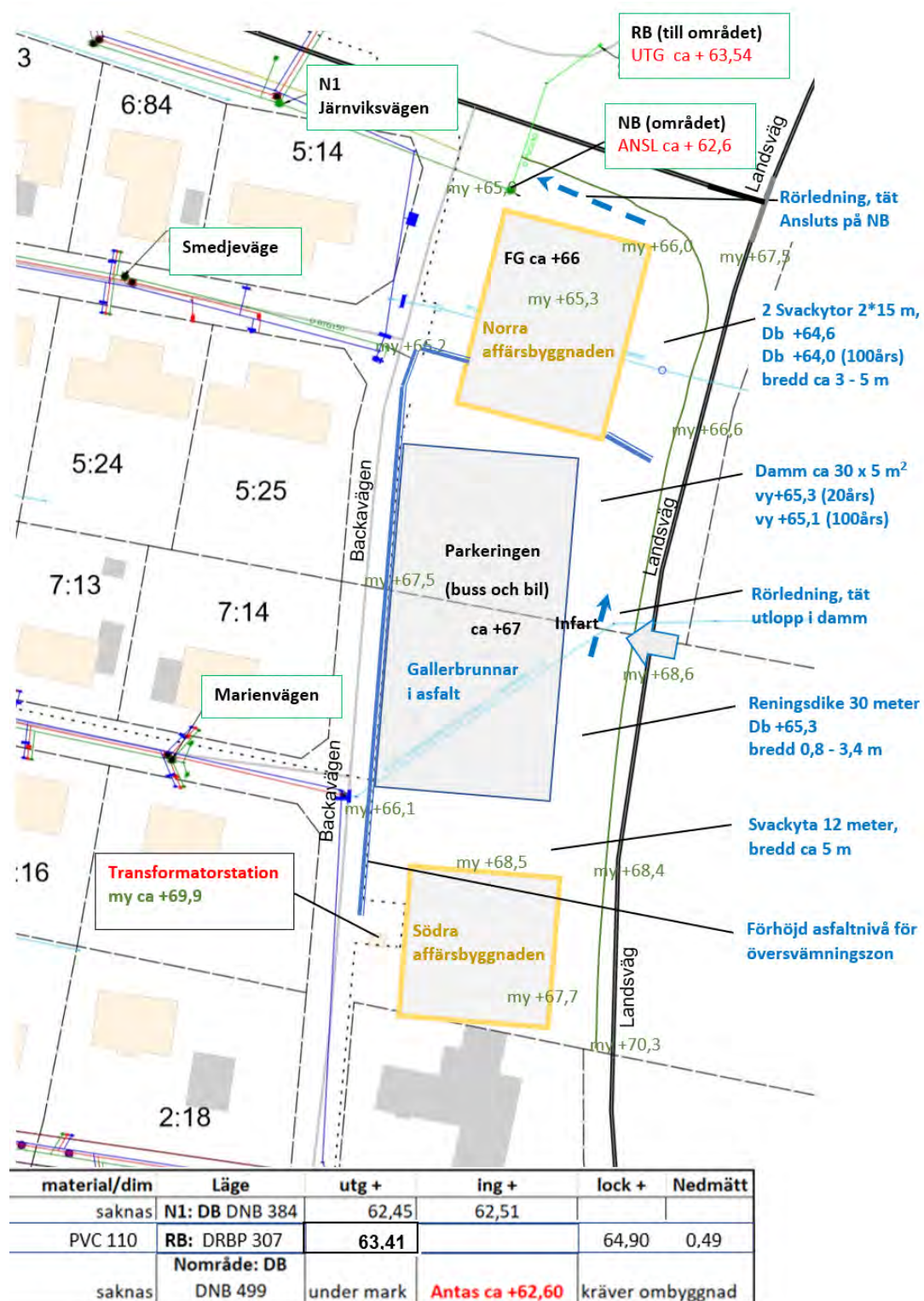
En damm med öppen vattenyta kan utgöra en risk för barn. Dammen ges här ett grundare utformning, ca 40 – 50 cm vattendjup. Förslagsvis kan slänt och kanter utföras trappstegsformat så att ingen höjd är högre än 30–40 cm. Detta ger säkerhetshylla för barn samtidigt som stegen kan användas att sitta på när dammen inte är full.

Risk kan finnas att vid höga vattennivåer i mark att vatten från omgivningen kan tränga in i dagvattenkonstruktionerna eller från grundvatten. Förslaget har valt att ligga på runt nivån +65, dammdjupet något lägre ca +64,6 som ses som tillräcklig marginal för inträngande vatten inte uppstår.

En damm som tidvis har öppet vatten innebär ett visst övervaknings- och skötselåtagande för förvaltaren. Risker vid bristfällig skötsel är att rör sätts igen och bräddning sker onödigt ofta. Detta kan förorsaka att reningens funktion hindras. För att bäst säkra dammens reningsmöjligheter ska utloppsröret vara under vattenytan vid regntillfällena, men ovan den normala vattennivån.



Bild Landsvägen med vägslänt. Bilden tagen mot söder och Dafgård's nuvarande affär.



Figur 5 Plan. Befintliga ledningar, möjliga anslutningar (röd text) och översikt av dagvattenkonstruktioner som omfattas av förslaget (blå text). Föreslagen nivå är i blå text, övriga är befintliga. Parkeringsytans nivå föreslås vara ca +67,0.

Skötsel och driftansvar

Brunnar, dammar och dammars in- och utlopp ska inspekteras regelbundet och rensas vid behov. Dämningsfunktionen i brunn i reningsdiket ska kontrolleras.

Fastighetsägaren har ansvaret för dagvattenanläggningens funktion och säkerhet.

Kostnader

En översiktlig kostnadsuppskattning för dagvattenlösningarna är för området mellan 800 000 – 900 000 kr. Kostnaden inkluderar inte rörkostnad, brunnar, takavlopp och med det som härrör till den normala uppsamlingen och avledningen av dagvatten. Även så är kostnad för eventuell flyttning av befintliga ledningar inte inkluderade. Kartan i figur 5 visar dagvattenkonstruktionerna översiktligt.

Tabell 5 Kostnad för dagvattenhantering för en ny handelsplats i Källby. Kostnaderna omfattar reningsdike, öppen mindre damm samt tre större svacktor för takvattenrening.

Kostnaderna inkluderar tät geomembran av typ mjukplast, LLDPE, 1,5 mm under svacktor och reningsdiket. Under dammen kan ett förbeställt membran, typ LPGM 1,0 mm användas. Dammen har försetts med en kostnad för kantväxtlighet i form av vegetationsmattor.

Kostnad för föreslagen dagvattenhantering	
<i>Area schakt, m²</i>	550 m²
<i>Schakt av mark, schakt av LOD som reningsdike, svacktor, damm och rörledningar, inkl markjustering och avbaning</i>	66 000 kr
<i>Ledningar och anordningar</i>	180 000 kr
<i>Vegetation och sådd</i>	36 000 kr
<i>Fyllnad, tex makadamfyllning eller andra fyllnadsmassor</i>	210 000 kr
<i>Geomembran och svetsning m m</i>	92 000 kr
<i>Övrigt, slamsugning etc</i>	12 000 kr
<i>Alternativ B. Bortkörning, massorna</i>	21 000 kr
<i>Oförutsett och 10% påslag</i>	220 000 kr
<i>Summa, enligt ovan alternativ:</i>	840 000 kr