

Dagvattenutredning

Ny handelsplats - Källby 1:44 m fl,

Götene kommun



Beställare Götene kommun, samhällsbyggnad
Kontakt: Henrik Sommarström

Ivar Sander
Stefan Bydén
Teresia Wengström

februari 2020

Innehåll	sid
Orientering	3
Sammanfattning	4
Befintliga förhållanden	5
Grundvatten	6
Recipient och vattenkvalitet	6
Förslag till dagvattenhantering	7
Utformning	12
Risker	13
Skötsel och driftansvar	15
Kostnader	15

Referenser

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

Orientering

På uppdrag av Götene kommun har Melica under vintern 2019 - 2020 genomfört en dagvattenutredning för ett nytt handelsområde för livsmedelsföretaget Dafgård. 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. Tomten 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 ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet och med bibehållen rening.

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.

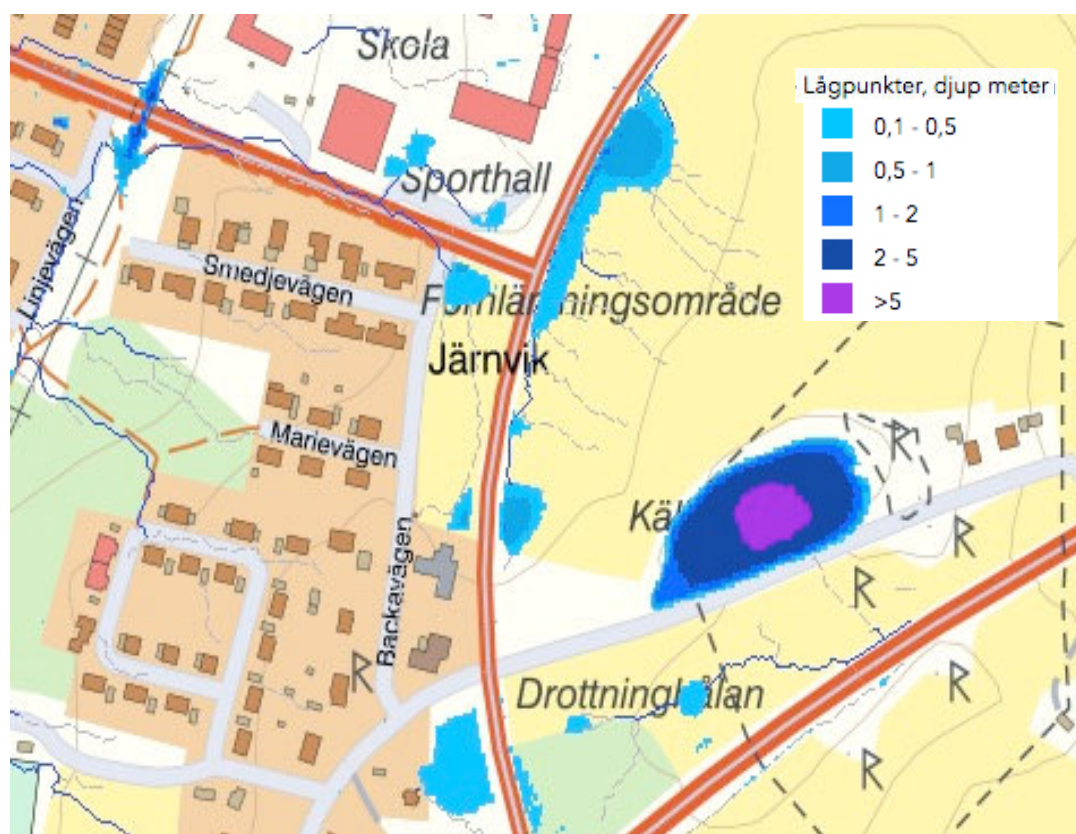
Även ett extremtillfälle, ett så kallat skyfall motsvarande 100 mm regn undersöktes och bedöms att det skulle kunna rymmas och tas omhand inom tomtmark.

Utflöde ifrån området föreslås anslutas till en äldre befintlig dagvattenbrunn som är ansluten till kommunala nätet. Flödet från området beräknas kunna begränsas till sju 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.



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

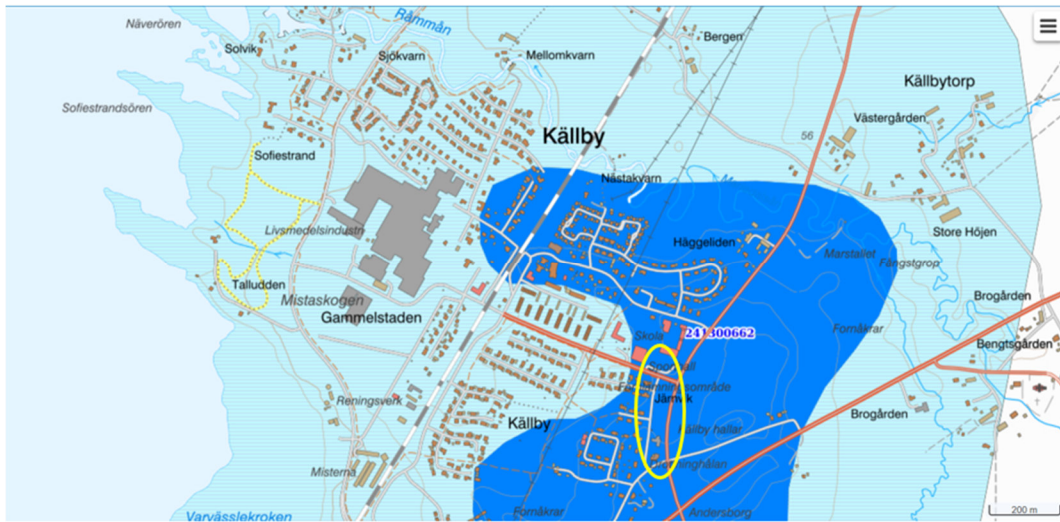
Idag infiltrerar merparten av all nederbörd i jordlagren, varifrån vattnet avdunstar eller rinner ner till grundvattnet. Vid kraftiga regn kan markens översta skikt bli vattenmättat. Regnvattnet rinner då längs markytan och samlas där marken är som lägst: till nordväst men även till sydöst, se figur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

Jordlagren är isälvsediment och området ingår i ett större grundvattenmagasin, se figur 3. Magasinet har inget tätande jordlager som överlagrar och isälvs materialet 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.

Grundvatten

Aktuellt område omfattas av ett grundvattenmagasin (SGU magasin-identitet: 241300662, VISS MS_CD:WA43426155). Vattenmyndigheten bedömer att grundvattnet har god status men att det finns risk för påverkan av vägsalt och läckage vid trafikolyckor. Åtgärder bör vidtas för att hindra att föroreningar som uppkommer vid markytan når grundvattnet, vilket har uppmärksamats och tagit hänsyn till i föreslagen dagvattenhantering.



Figur 3: Aktuell område är markerat med gul ring. Grundvattenmagasinet utbredning visas i turkos färg och med det väsentliga magasinet med högre kapacitet i mörkare blått (från SGUs öppna kartjänst)

Recipient och vattenkvalitet

Dagvattnet från området avleds via ledning till Kinnevik, som är i Vänerns östra del, Värmlandssjön. Värmlandssjön "uppnår ej god" kemisk status enligt fastställda miljökvalitetsnormer och den ekologiska statusen bedöms som "otillfredsställande". Klassningen av kemisk status motiveras av att gränsvärdena för kvicksilver och bromerad difelyleter (PBDE) överskrids, vilket gäller generellt för alla vattenförekomster i Sverige. Vattenmyndigheten anger också att sjön "kan ha en betydande påverkan av dagvatten", som ofta är förorenat med polycykliska kolväten (PAH) och metaller såsom koppar, zink, bly och kadmium (VISS).

Dagvattenförslaget har valts att innefatta rening av dagvatten från bland annat parkeringsytor, där ca 70% av föroreningarna antas kunna avskiljas. Ytterligare rening sker i en damm, där olja, partiklar, plast och annat skräp kan fångas upp och brytas ner av solens UV-ljus. Metaller i dagvatten från takytor får översila gräsytor, vilket generellt ger god avskiljning (Trafikverket, 2011:12). De ökade föroreningsmängderna som exploateringen innebär medför ingen förändring av status (MKN).

Förslag till dagvattenhantering

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.

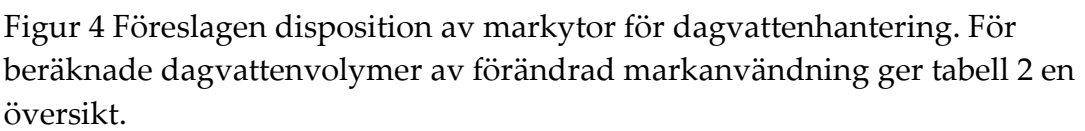
Enligt erhållen dispositionsskiss antas den sammanlagda takytan uppgå till ca 2 000 m², hårdgjorda ytor ca 3 200 och grönytor ca 3 000 m². Skissförslaget visade på att tillgängliga grönytor för dagvatten till stor del utgjordes av slänten mot landsvägen, se figur 4. Det medförde att förslaget i hög grad 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 (LOD-anläggningar), 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 svackyor 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.

Ytterligare rening görs genom att förorenat dagvatten leds från reningsdiket till en ca 5 meter bred dagvattendamm. I den flyter olja, förorenade partiklar m m upp på ytan och bryts ned av UV-ljuset. För det behöver dammen ha ett strypt utlopp under vattenytan. Eventuella 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.



För att bestämma ett minsta nödvändigt behov, vilka dimensioner (djup, längd, bredd osv) på dagvattenanläggningarna som skulle erfordras, användes dagvattenmängderna som uppstår vid ett 10-årsregn, ett 20-årsregn och ett 100-årsregn med tio minuters varaktighet och med bibehållen reningsfunktion. Dessutom beräknades ett extremt skyfall (100 mm regn) för att undersöka om även den regnmängden ändå kunde rymmas i respektive anläggning (svackyta, reningsdike och damm). Tabell 1 redovisar en sammanställning av resultatet.

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

	10ÅRS REGN	20ÅRS REGN	100ÅRS REGN	VALT VATTEN- DJUP	DIMENSION ATT KLARA 10ÅRSREGN	DIMENSION ATT KLARA 20ÅRSREGN	DIMENSION ATT KLARA 100ÅRSREGN	ATT KLARA EXTREMT SKYFALL ³⁾
2 ST SVACKYTOR I NORR BREDD 3 M	15 m ³	20 m ³	35 m ³	0,3 m	2x8 m längd	2x9 m längd	2x15 m längd	120 m ³ 4) Ökat djup och bredd
DAMM LÄNGD CA 25 – - 30 M	46 m ³	60 m ³	100 m ³	0,4 m ¹⁾ (torr damm)	4,5 m bredd	5,2 m bredd	8 m bredd Alt ²⁾ ger 5,5 m bredd	240 m ³ 5 m bredd
RENINGSDIKE DÄMNING 0,4 M (FIRST FLUSH)	10 m ³	10 m ³	10 m ³	0,4 m	30 m längd	30 m längd	30 m längd	170 m ³ 3,4 m bredd
SÖDRA SVACKYTAN BREDD 5 M	<15 m ³	<20 m ³	30 m ³	0,5 m	- -	- -	12 m längd	90 m ³

- 1) Dammen har tillgängligt djup på 1,7 m (som torr damm), men fylls den upp över 0,4 så påverkar detta reningsdikets funktion. Dammen ges även en vattenspiegel genom ett djup på ca 30-50 cm. Det ströpta utloppet är för den torra dammdelen.
- 2) 100års regnet ger 8 m bred damm med bibehållen funktion hos reningsdiket. Alternativt kan dammnivån sänkas 0,2 m vilket ger en 5,5 m bred damm. Denna nivå medför att dammens utlopp fortfarande ges möjlighet att rinna i nedströms svackdike men kräver noggrannare projektering, eller alternativt kan ett nedströms svackdike anläggas på en lägre nivå med hänsyn till vägbank/vägsilant och byggnad.
- 3) Vid extremt skyfall bibehålls inte reningsdikets funktion.
- 4) De norra svackytorna kan, för att klara extrem skyfallet ges ökat djup och bredd, dvs ca ett vattendjup på 1 m och breddökning på 5 meter i den översta halvmeteren. Ett alternativ finns och beskrivs i textdelen.

De utförda beräkningarna, vars resultat redovisas i tabell 1, visade att det i stort inte skiljde mellan de olika regntillfällena, och att föreslagen dagvattenlösning utan större kostnader kan hantera ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

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 Backvägen 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.

Flöden som förväntas från området är huvudsakligen från strypt utlopp från dammen samt flödet från den nordligaste svackytan. Uppskattningsvis skattas detta flöde motsvara 7 l/s vid ett extremt skyfall. Områdets dagvattenanläggning töms då på ett dygn. Detta flöde föreslås kunna belasta kommunens ledningsnät.

Motsvarande för ett 10-årsregn innebär att området töms på tre till fyra timmar.



Bild. Ett längre gräsklätt dike som kan motsvara ett reningsdike.

Tabell 2: olika delytors storlek utifrån erhållen dispositionsskiss, avrinningskoefficient och resulterade reducerad area (i m²).

	Area	Avrinning	Red. area
Tak	2 000	0,9	1 800
Hårdgjord mark	3 200	0,9	2 880
Grönytor	3 000	0,1	300
SUMMOR	8 200		4 980

Flöden och vattenmängder som uppstår vid olika regn har beräknats 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 klimatfaktor 1,25 använts.

Tabell 3: flöde av vatten som avrinner från olika delytor vid 10- resp. 100-årsregn

	Avrinningsflöde (l/s)	
	10års 10min	100års 10min
Tak	51	110
Hårdgjord mark	82	176
Grönytor	9	18
SUMMOR	142	304

Tabell 4: dagvattenmängder från områdets olika delar vid olika regntillfällen.

	Dagvattenmängd (m ³)		
	10års 10min	100års 10min	100 mm regn
Tak	31	66	200
Hårdgjord mark	49	106	320
Grönytor	5	11	90
SUMMOR	85	183	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 dämningarnivån i reningsdiket. Detta antas inte inträffa för regntillfällen motsvarande ett 100årsregn men sker vid ett extremt skyfall.

Omhändertagande av takavlopp, inklusive rening. Utförs som grunda och breda svacktor med vegetationsklädd yta. Ytorna förses med gallerbrunn som placeras förhöjd 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 100års regn. Vid extremt skyfall avleds dagvattnet ut på parkeringsytan som fungerar som översvämningszon.

- *Från den norra affärsbyggnaden leds takavloppet till två större, bredare svacktor.* Ytorna är dimensionerade för 100årsregnet. Ytorna avleds via tät ledning till den äldre nedstigningsbrunnen på området. De norra svackytorna kan, för att klara extremt skyfall ges ökat djup och bredd, dvs ges ett vattendjup på 1 m och breddökning från 3 till 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 5). 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 ytlig avrinning till reningsdiket.

Steg 1 är ett reningsdike för "first flush", utformas vegetationsklädd med V-tvårsnitt. 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 100års regnet.

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

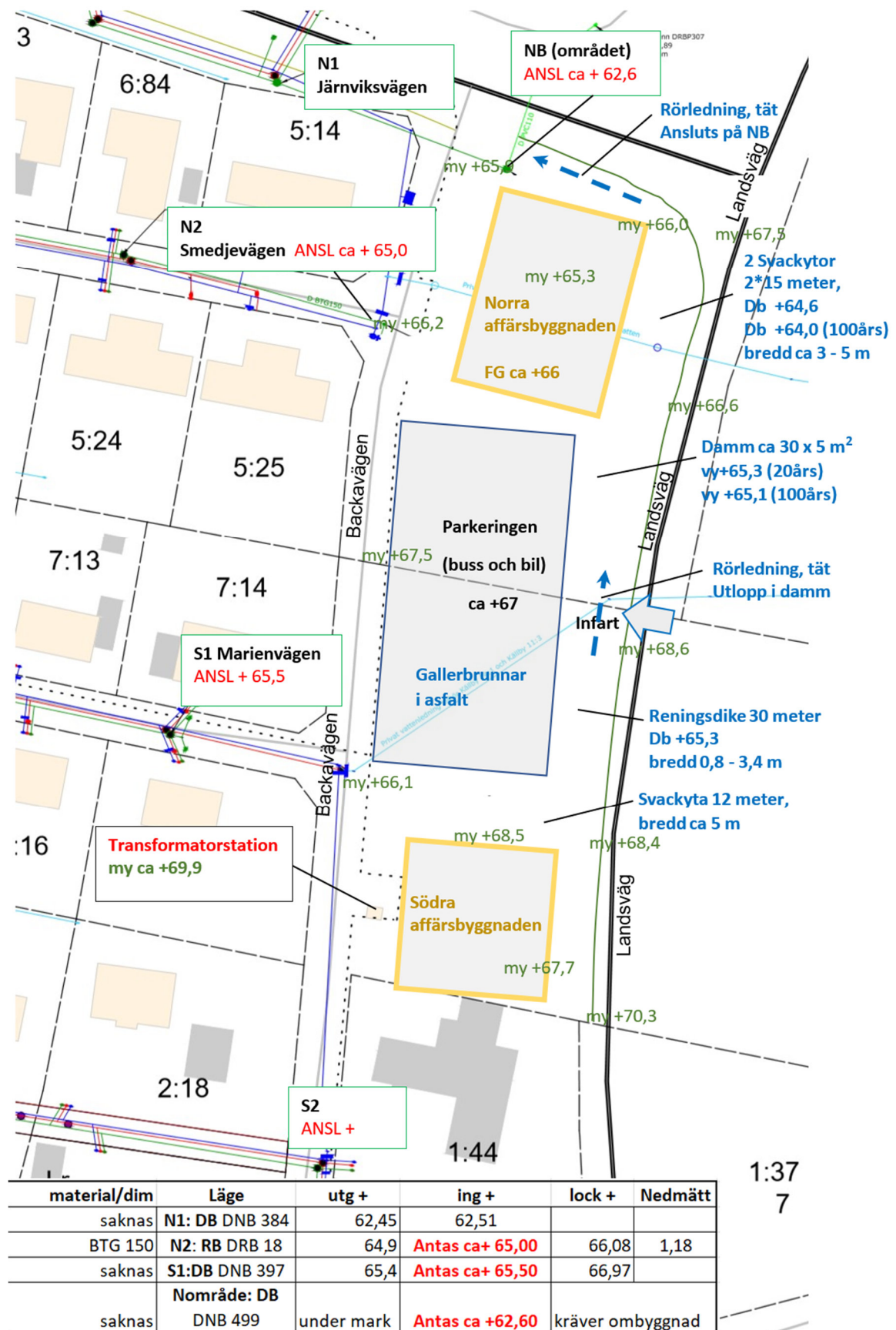
En damm med öppen vattenyta kan utgöra en risk för barn. Dammen ges här ett grundare utformning, ca 40 – 50 cm vattendjup. Förslagsvis kan slänt och kanter utföras trappstegsformat så att ingen höjd är högre än 30–40 cm. Detta ger säkerhetshylla för barn samtidigt som stegen kan användas att sitta på 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 nivå +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 vägs slänt. Bilden tagen mot söder och Dafgårds nuvarande affär.



Figur 5 Plan. Befintliga ledningar, möjliga anslutningar (röd text) och översikt av dagvattenkonstruktioner som omfattas av förslaget.

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 etc som härrör till den normala uppsamlingen och avledningen av dagvatten. Ävenså är eventuell kostnad för flyttning av 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>	<i>550 m²</i>
<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