

## KV. KABELVERKET DAGVATTENHANTERING



2016-03-29

**Uppdrag** 266964, Älvsjö - Dagvattenhantering

Titel på rapport: Kv. Kabelverket Dagvattenhantering

Status: Slutrapport

Datum: 2016-03-29

## Medverkande

Beställare: AB Familjebostäder

Kontaktperson: Per Andrén

Konsult: Tyréns

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Handläggare: Embla Myrdal

Kvalitetsgranskare: Externt granskad av Ann-Sofi Rundquist, Stadsbyggnadskontoret, och Pär Ljungqvist, Exploateringskontoret.

## Revideringar

Revideringsdatum 2016-03-29

Version: 2

Initialer: JE

Författare: Embla Myrdal, Johan Ekvall

---

Datum: 2016-03-29

## Tyréns AB

118 86 Stockholm

Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

[www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)

Säte: Stockholm

Org.Nr: 556194-7986

## Sammanfattning

Detta PM syftar till att översiktligt beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad omdaning av en industrifastighet i Älvsjö, södra Stockholm. Planområdet omfattar ca 3 ha. Området kommer efter omdaning att bebyggas med sex bostadskvarter, kvarter A-F samt ett parkeringshus som planeras i områdets sydöstra del. Alla kvarter, utom kvarter D och F, kommer att underbyggas med garage och förråd i källarplan. Avrinningen före och efter omdaning har beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. Marken består av fyllnadsmassor, lera och på några platser morän eller berg i dagen. Möjlighet till LOD genom infiltration finns där morän förekommer. Recipient är Himmerfjärdens reningsverk under sommarperioden, övrig tid Östra Mälaren. Utsläppspunkten för dagvatten ligger dock utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde. Några kapacitetsproblem i ledningsnät för dagvatten föreligger inte.

Resultat av avrinningsberäkningen visar att avrinningen efter omdaning kommer att förbli ungefär den samma som i nuläget. Vid ett 10-årsregn är avrinningen från området cirka 400 l/s utan LOD-åtgärder. Framtida klimatförändringar kan innebära en höjning av avrinningen med cirka 20 % (480 l/s). Av den totala avrinningen efter omdaning står kvartersmark för ca 80 %, övrigt kommer från den allmänna platsmarken, inkluderat Ekparken som är en större grönyta.

Förslag finns på raingardens i gångfartsgatan (allmän platsmark) i områdets centrala del. Det är även möjligt att anlägga fördröjningsmagasin i gångfartsgatan (med reservation för höga grundvattennivåer som kan försvåra anläggande av magasin). Anslutning av omkringliggande kvarter kan då eventuellt göras, dvs. kvarter A, B, C och D, dock måste beaktas att raingardens oftast tar emot dagvatten via ytavrinning. Om dagvatten från omgivande kvarter ska ledas mot raingardens måste detta i så fall ske i ytliga rännor och inte ledningar förlagda under mark. Ledningsförläggning utgör däremot inget hinder för att ansluta kvartersmark till fördröjningsmagasin under mark. Vissa möjligheter till LOD på ej underbyggd fastighetsmark i anslutning till de underbyggda gårdarna finns, effekten är dock svårbedömd.

Utöver förslagen för gångfartsgatan kan även LOD-åtgärder vidtas inom kvarter D som inte är underbyggt. I övriga kvarter rekommenderas inte LOD-åtgärder på de underbyggda gårdarna. Där bör istället fokus ligga på så stor andel gröna eller genomsläppliga ytor som möjligt. Eftersom de underbyggda gårdarna ligger högre än omgivande mark kan utrymmen under och kring trapporna ner från gårdarna utnyttjas för fördröjning. Dessa utrymmen ligger utanför de underbyggda gårdarna men innanför fastighetsgränsen.

För kvarter E, F och P-huset längs med Älvsjövägen finns inga möjligheter till avvattning mot gångfartsgatan och eventuella LOD-åtgärder där. Det mesta av kvartersmarken i kvarter E är underbyggt vilket försvårar LOD. För kvarter E kan dock LOD åstadkommas genom att gården, om möjligt, lutas mot naturmarken norr om kvarteret. I detta område finns troligen möjlighet till infiltration. Infiltration skulle kunna ske i ett mindre dike, eventuellt helt eller delvis fyllt med kross. Ett sådant dike fungerar även som avskärande mot avrinningen från naturmarken ner mot gården som utgör en mindre instängd yta. Väster om P-huset finns en yta som kan användas för LOD-åtgärder, exempelvis ett fördröjnings/infiltrationsmagasin. Dit kan avrinning från övre planet på P-huset ledas.

Överslagsberäkning av hur mycket flödena ut från planområdet kan dämpas med ovan beskrivna LOD-förslag visar att drygt 50 % av avrinningen kan fördröjas, försiktigt beräknat. Detta förutsätter dock att LOD genomförs överallt, detaljerade utredningar i senare skeden får visa om det är möjligt. För att bibehålla dagens avrinning i framtida klimat krävs ca 20 % LOD. Möjligheten att nå uppsatta miljömål för recipienten påverkas inte efter omdaning av området.

Området har fall mot Älvsjövägen vilket innebär att ingen risk finns för översvämning inom planområdet. Inga lågpunkter inom området har, utifrån preliminär höjdsättning, konstaterats. Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner vilket kan påverka recipienten och ledningssystemet. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli (sommartid leds vatten till reningsverk).

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metod och avgränsning.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Markförhållanden.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Befintligt avvattningsystem .....</b>	<b>7</b>
4.1	Funktion Älvsjö-Mälaren magasinet .....	7
<b>5</b>	<b>Dagvattenrecipienten .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Kommunens riktlinjer gällande dagvatten .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Flödesberäkningar.....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).....</b>	<b>10</b>
8.1	Allmän platsmark.....	10
8.2	Fastighetsmark.....	10
<b>9</b>	<b>LOD-åtgärdernas betydelse .....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>Översvämningsrisker i planområdet efter omdaning.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Recipientpåverkan.....</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Byggskedet .....</b>	<b>16</b>
	<b>Bilaga 1. Uppdelning kvarter och allmänna ytor.....</b>	<b>17</b>
	<b>Bilaga 2. Markförhållanden .....</b>	<b>18</b>
	<b>Bilaga 3. Flödes/volymsberäkningar för delytor.....</b>	<b>19</b>
	<b>Bilaga 4. LOD-förslag .....</b>	<b>20</b>
	<b>Bilaga 5. Ytlig avrinning efter omdaning, översikt .....</b>	<b>21</b>

**Omslagsbild:** Område som berörs i utredningen, DP3. Konturerna av befintliga industribyggnader visas i skissen.

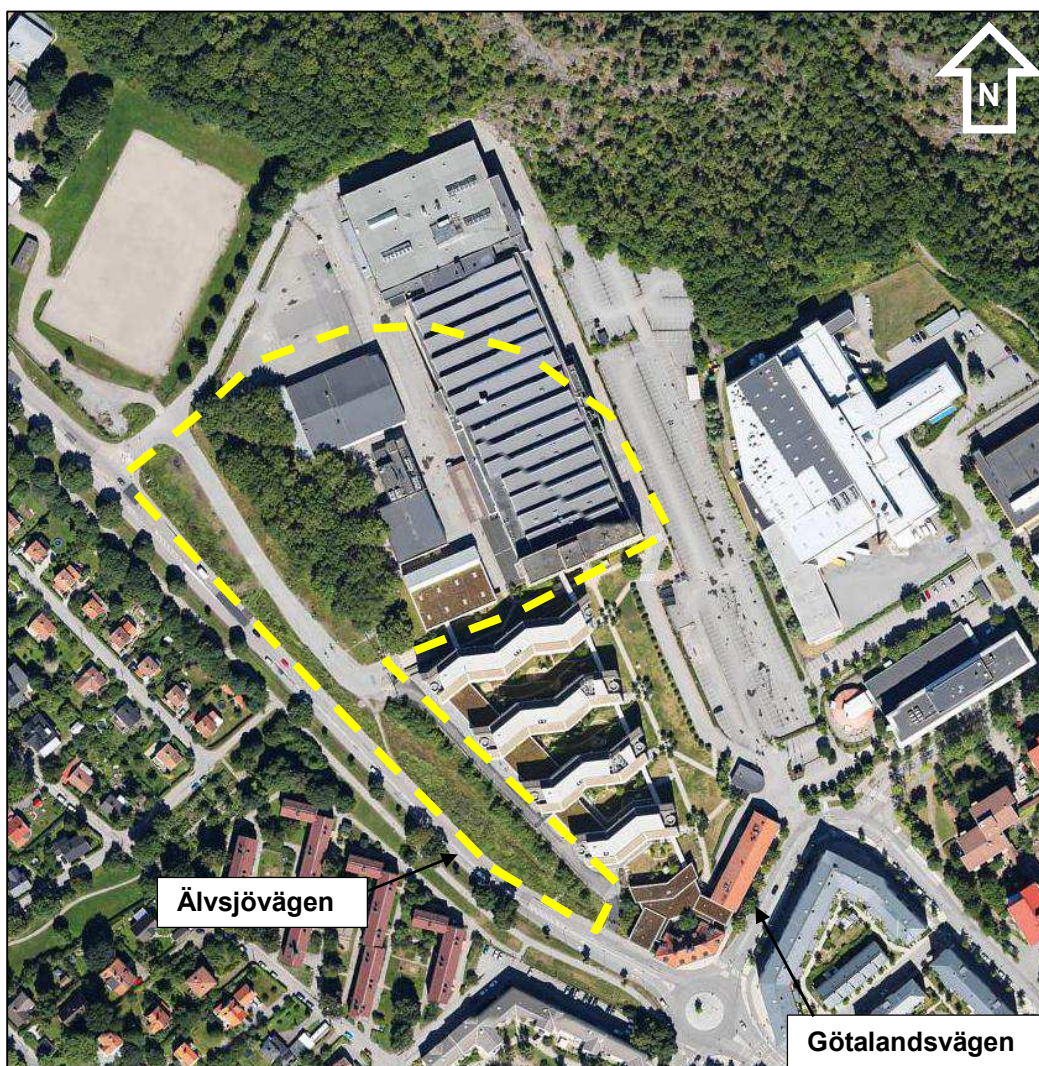


## 1 Bakgrund och syfte

Detta PM syftar till att översiktligt utreda befintlig och framtida dagvattensituation inför en planerad omdaning av en industrifastighet i Älvsjö, Stockholm söderort. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning beräknats och översiktliga förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras. LOD-förslagen måste utredas vidare i senare skeden för varje enskilt kvarter för att fastställa lämpligaste åtgärd.

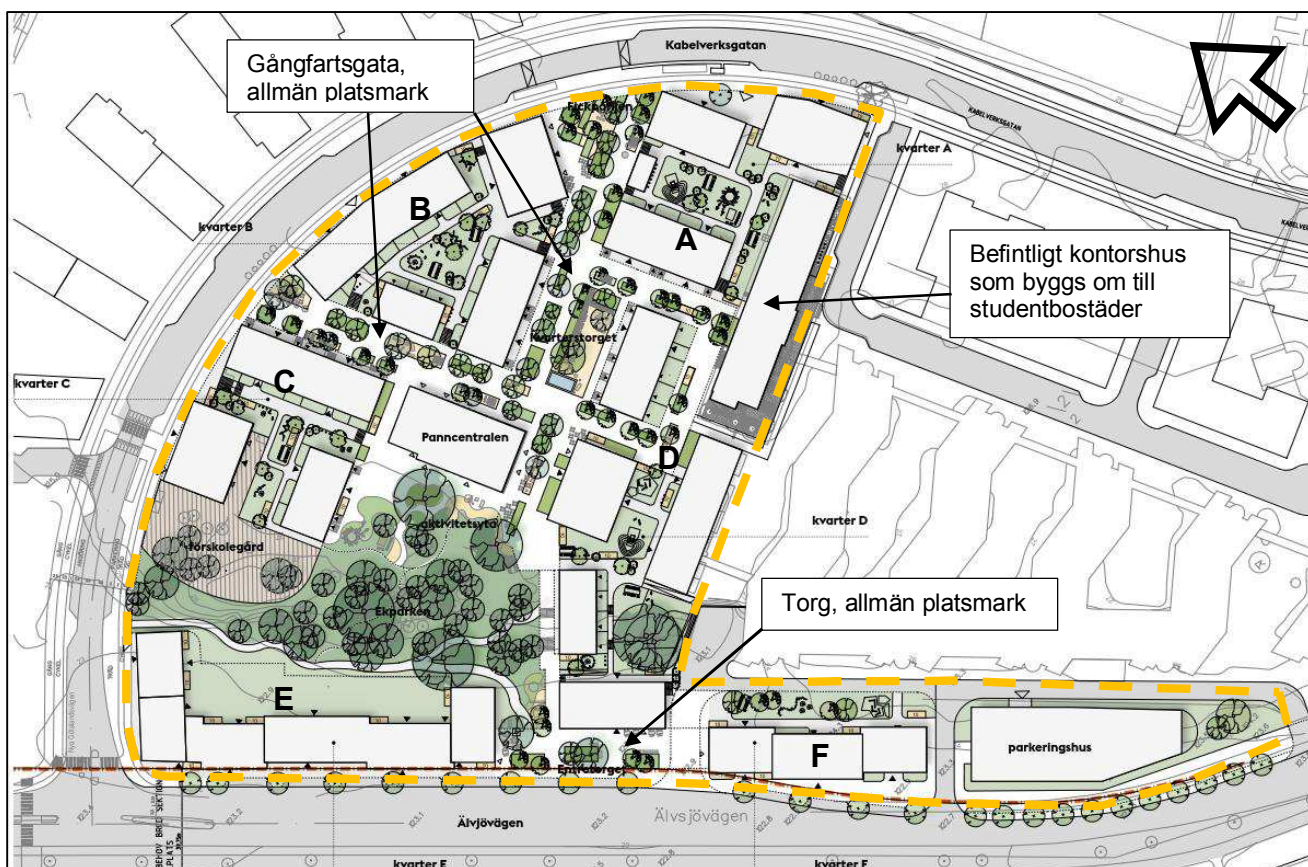
Utredningsområdet (ca 3 ha) ligger längs med Älvsjövägen (väg 271) mellan Kämpetorpsskolan och Götalandsvägen intill Kavli industri. I närområdet finns flera områden som ska omvandlas till bostadskvarter. Den del som denna utredning berör ligger inom en före detta industrifastighet (Ericssons gamla fabrik) samt en naturkulle med skyddsvärda ekar, se figur 1 och omslagsbild.

Området kommer efter omdaningens att byggas ut till flera bostadskvarter med allmänna ytor emellan. Alla kvarteren utom två planeras att helt eller delvis underbyggas med källare eller garage i källarplan. I den södra delen mot Älvsjövägen planeras ett P-hus.



Figur 1. Omdaningsområdet i nuläge visas innanför gul markering.





**Figur 2. Området efter utbyggnad av bostadskvarter (Illustrationsplan Kabelverket, Andersson Jönsson Landskapsarkitekter 2015-12-14). Större delen av planområdet är fastighetsmark, undantaget parkområde, gångfartsgata genom den norra delen samt torg mot Älvsjövägen.**

Området kommer efter utbyggnad byggas ut med sex kvarter, kvarter A-F i figur 2, se även bilaga 1. Ett parkeringshus planeras i områdets södra del. Alla kvarter, utom kvarter D och F, kommer att underbyggas med garage och förråd i källarplan<sup>1</sup>.

Befintligt hus benämnt "Panncentralen" i figur 2 behålls och är det enda hus som inte har källarplan. Även ett befintligt kontorshus behålls och byggs om till studentbostäder. Mellan kvarteren planeras gångfartsgator, aktivitetsytor och torg. Dessa ytor kommer inte att ingå i kvartersytorna utan omvandlas till allmän platsmark. De ingående kvarterens/allmänna ytors avgränsningar och omfattningen av underbyggda gårdar visas i bilaga 1,

## 2 Metod och avgränsning

Detaljerade förslag avseende fördröjning/rening av dagvatten tas inte fram i denna utredning, detta måste ske i senare skeden för varje enskilt kvarter.

Underlag i form av skisser, illustrationsplaner, geotekniskt PM, med mera har erhållits från AB Familjebostäder (Per Andrén) samt Andersson Jönsson Landskapsarkitekter (Patricia Aramburu).

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen illustrationsplan för området efter omdaning samt grundkarta och flygfoto<sup>2</sup> för avrinningsytor i nuläge. Beräknad avrinning är begränsad till

<sup>1</sup> Kabelverket – arbetsmaterial underlag DP Källarplan (2015-11-03) AIX Arkitekter

<sup>2</sup> Eniro.se flygfoto (januari 2016)

ytorna innanför markeringar i figur 1 och 2. Utredningen har inte beaktat flöden från/till närliggande fastigheter, gator eller naturmark (undantaget översiktlig lågpunktskartering utförd av Länsstyrelsen).

Geoteknisk information har hämtats från byggnadsgeologisk karta 1980 (stockholm.se) samt geotekniskt PM av Ulf Johnson Geo AB (2102-06-15).

### 3 Markförhållanden

Marken består enligt geotekniskt PM för hela utbyggnadsområdet av områden med fyllnadsmassor, lera och på några platser morän eller berg i dagen (*Ulf Johnson Geo AB, 2012*). Fyllningsjordar finns inom områdena med befintlig bebyggelse. Under fyllningen består marken främst av lera med underliggande morän på berg. Fyllningens tjocklek är i huvudsak någon meter. Generellt bedöms grundvattenytan följa områdets topografi (ca +28m i den nordöstra delen till ca +23 m i den sydvästra) och ligger 1 till 2 meter under marknivån.

I den sydvästra delen ligger en trädbeväxt höjd sannolikt utan fyllnadsmassor i de övre delarna. Denna del av området kommer inte att bebyggas utan bevaras ungefär som i nuläget. Enligt underlag från Stockholms stad finns här morän/berg (se bilaga 2). Området kan vara lämpligt för infiltration av dagvatten från de närmast belägna avrinningsytorna (kvarter C, D och E)

Låglänt mark längs med Älvsjövägen består av sättningsbenägna lerjordar. På dessa platser anses det viktigt att grundvattennivåerna bibehålls. Infiltration i områden där detta är möjligt är därför positivt.

Miljöteknisk undersökning av marken i området är inte genomförd.

### 4 Befintligt avvattningsystem

Dagvatten i området leds enligt uppgift från Stockholm Vatten via Älvsjö-Mälaren tunneln till Östra Mälaren vintertid. Sommartid leds dagvatten till reningsverk (undantaget ett litet basflöde), se nedan. Några kapacitetsproblem finns inte i ledningsnätet (*Nina Morling, Exploateringskontoret, e-post efter möte med Stockholm Vatten 2016-01-20*). Avståndet från planområdet till tunneln är relativt kort. Överföring sker via ledning i Älvsjövägen.

#### 4.1 Funktion Älvsjö-Mälaren magasinet

Under sommartid pumpas normala flöden till en tunnel som leder dagvatten till SYVAB:s reningsverk vid Himmerfjärden. En ny tunnel planeras, vattnet kommer då att ledas till Henriksdals reningsverk. Vintertid stängs pumparna av och en dammlucka öppnas så att allt vatten rinner ut i Mälaren. Stängning av luckan sker i slutet av maj och öppning i början på oktober.

Vatten kan även brädda ut ur magasinet. Sommartid bräddar det först vid en nivå om +5,25 (RH00), detta vatten rinner också till Syvab:s reningsverk. Vid nivå +11 bräddas vatten till Mälaren. Det finns även ett basflödesrör som alltid släpper ut ca 30 l/s till Mälaren under sommaren när dammluckan är stängd (*uppgifter enligt e-post, Alf Händevik, Stockholm Vatten AB*).

Exakt hur driften av magasinet i tunneln sker har inte kunnat utredas i detalj, därför är det inte möjligt att bedöma eventuell rening av dagvatten som uppstår i magasinet. I och med att vatten leds till reningsverk sommartid så betyder detta dock att det under perioden juni-september inte sker några utsläpp av dagvatten till Mälaren via Älvsjö-Mälaren tunneln. Bräddning till Mälaren sommartid bedöms vara sällsynt.

## 5 Dagvattenrecipienten

Älvsjö-Mälaren tunneln har utsläppspunkt i Östra Mälaren, Fiskarfjärden (se figur 3). Utsläppet från tunneln sker strax utanför vattenskyddsområdet och "nedströms" vattenverken. Påverkan på råvattnet som vattenverken tar in bedöms därför bli obefintlig.

Östra Mälaren utgörs av två smala grenar, en nordlig som börjar vid Hässelby och en sydlig som börjar vid Södertälje. De två grenarna möts i Klubben området (utsläppspunkt för dagvatten via Älvsjö-Mälarentunneln, Hägersten/Klubbensborg). Östra Mälaren fortsätter sedan förbi Essingeöarna, genom Riddarfjärden och slutar vid dammluckorna i Norrström och Karl Johanslussen i Söderström.

Halterna av fosfor och kväve är måttligt höga, utan stora förändringar från väster in mot områdena i centrala Stockholm. Inte heller siktdjupet visar några tydliga skillnader i de öppna delarna av Östra Mälaren ([stockholmvatten.se](http://stockholmvatten.se)).



Figur 3. Utsläppspunkt under vinterperioden i Mälaren från Älvsjö-Mälaren tunneln. Sommartid leds dagvattnet till SYVAB:s reningsverk vid Himmerfjärden. Planområdet markerat.



## 6 Kommunens riktlinjer gällande dagvatten

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi<sup>3</sup>. Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på människors hälsa och miljön.

Enligt strategin ska dagvatten hanteras nära källan i största möjliga mån genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartersmark eller allmän platsmark. Exempel på sådana åtgärder kan vara öppen avledning, växtbäddar, infiltrationsdiken och gröna tak. Dagvattenlösningar ska också anläggas och dimensioneras för att kunna hantera förväntade klimatförändringar.

## 7 Flödesberäkningar

**Tabell 1 a. Resultat av avrinningsberäkning före och efter omdaning utan LOD-åtgärder för tre valda regntillfällen.**

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:			2 år (130 l/s, ha)		5 år (170 l/s, ha)		10 år (225 l/s, ha)	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., $\phi$	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
Kvartersmark	2,13	0,66	183	115	242	150	319	199
Allmän platsmark	0,84	0,38	42	25	55	33	73	44
<b>Summa efter omdaning</b>	<b>2,97</b>	<b>0,60</b>	<b>226</b>	<b>140</b>	<b>297</b>	<b>183</b>	<b>392</b>	<b>242</b>
<b>Summa befintlig markanvändning</b>	<b>2,97</b>	<b>0,58</b>	<b>224</b>	<b>136</b>	<b>293</b>	<b>177</b>	<b>385</b>	<b>235</b>
<b>Skillnad i %</b>			2	%	2	%	2	%
<b>Skillnad i l/s</b>			2	l/s	4	l/s	7	l/s

**Tabell 1 b. Resultat av avrinningsberäkning före och efter omdaning utan LOD-åtgärder för tre valda regntillfällen. Klimatfaktor 1,2 använd (20 % ökning).**

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:			2 år (156 l/s, ha)		5 år (204 l/s, ha)		10 år (270 l/s, ha)	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., $\phi$	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
Kvartersmark	2,13	0,66	222	134	323	176	390	234
Allmän platsmark	0,84	0,38	50	30	66	40	87	52
<b>Summa efter omdaning</b>	<b>2,97</b>	<b>0,60</b>	<b>272</b>	<b>164</b>	<b>359</b>	<b>216</b>	<b>478</b>	<b>287</b>
<b>Summa nuläge</b>	<b>2,97</b>	<b>0,58</b>	<b>269</b>	<b>163</b>	<b>351</b>	<b>212</b>	<b>465</b>	<b>282</b>
<b>Skillnad i %</b>			3	%	3	%	3	%
<b>Skillnad i l/s</b>			3	l/s	8	l/s	13	l/s

<sup>3</sup> Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09)

Resultat av avrinningsberäkningen visar att avrinningen efter omdaning kommer att förbli ungefär den samma som i nuläget, skillnaden ligger inom felmarginalen för beräkningen. Orsaken är dels att de i nuläget hårdgjorda ytorna (tak och parkeringsytor) i stor utsträckning kommer att ersättas med nya tak och hårdgjorda ytor. Nya hårdgjorda ytor tillkommer också längs med Älvsjövägen på befintliga gröna ytor vilket ytterligare bidrar till att hålla avrinningen uppe efter exploatering.

Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför att använda en så kallad klimatkoefficient vid beräkning av 10-årsregn. Klimatkoefficient i detta fall har satts till 1,2 vilket för dagens 10-årsregn ungefär motsvarar ett 20-årsregn. För ett klimatanpassat 10-årsregn (tabell 1b) innebär detta att den uppskattade avrinningen efter omdaning ökar från cirka 400 l/s (132 l/s, ha) till cirka 480 l/s (158 l/s, ha).

Av den totala avrinningen efter omdaning står den allmänna platsmarken för cirka 20 %, övrigt kommer från kvartersmark. Om ekparken (allmän platsmark) undantas från beräkningen, d.v.s. enbart bebyggda ytor räknas, ökar andelen avrinning från allmän platsmark eftersom avrinningskoefficienten för övriga allmänna ytor är högre då de till stor del är hårdgjorda.

Avrinning uppdelad kvartersvis redovisas i bilaga 3.

## 8 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

LOD-förslag redovisas i situationsplan, bilaga 4.

### 8.1 Allmän platsmark

Förslag finns på raingardens (figur 5) och genomsläppliga ytor (figur 4) i gångfartsgatan (allmän platsmark) i områdets centrala del. Det är även möjligt att anlägga fördröjningsmagasin i gångfartsgatan (figur 6), dock med reservation för att höga grundvattennivåer förekommer i området, vilket kan försvåra anläggande av magasin, se avsnitt 3. LOD kan även ske i skelettjordar med trädplantering (figur 7).

Den öppna torgytan mellan kvarter E och F kan utnyttjas för någon form av LOD som dels kan omhänderta avrinningen från torget, dels kanske även avrinningen från del av fastighetsmarken.

### 8.2 Fastighetsmark

Anslutning av omkringliggande kvarter till LOD-åtgärder i gångfartsgatan kan eventuellt göras, dvs. kvarter A, B, C och D, dock måste beaktas att raingardens oftast tar emot dagvatten via ytavrinning. Om dagvatten från omgivande kvarter ska ledas mot raingardens måste detta i så fall ske i ytliga rännor och inte via ledningar förlagda under mark. Ledningsförläggning under mark bör dock inte utgöra något hinder för att ansluta kvartersmark till fördröjningsmagasin under mark.

Eftersom de underbyggda gårdarna ligger högre än omgivande allmän platsmark kan utrymmen under och kring trapporna ner från gårdarna utnyttjas för fördröjning (markerade i bilaga 4). Dessa utrymmen ligger utanför de underbyggda gårdarna men innanför fastighetsgränsen. Hur stor andel av avvattningen från underbyggd kvartersmark i kvarter A-C som kan omhändertas på detta sätt är svårbedömt, varje kvarter måste studeras separat i senare skeden.

Utöver förslagen för gångfartsgatan (allmän platsmark) kan även LOD-åtgärder vidtas inom kvarter D och F som inte är underbyggda. I övriga kvarter rekommenderas inte tekniskt komplicerade LOD-åtgärder på de underbyggda gårdarna. På dessa gårdar bör, liksom i övriga

delar av planområdet, i stället så mycket gröna ytor som möjligt anläggas. För att ytterligare minska avrinningen kan grus/stenmjöl övervägas på ytor som inte kan göras gröna. Plattsatta och asfalterade ytor bör undvikas i möjligaste mån. Vid plattsättning bör ökad genomsläpplighet eftersträvas (se figur 4). Generellt sett är perkolation mot dränskiktet på bjälklaget att föredra framför direkt avledning till dagvattenbrunnar. På så sätt dämpas flödena ut från bjälklagsytorna.

I bilaga 3 visas överslagsberäkningar avseende flöden och volymer totalt från området och från kvartersmark uppdelat på respektive kvarter enligt figurer i bilaga 1. Det bör påpekas att den andel av kvartersmarken som kan avvattnas mot gångfartsgatan inte kan anges med högre noggrannhet i detta skede. Beräkningarna visar den maximala andel av kvartersmarken som kan avvattnas mot gångfartsgatan, det vill säga alla ytor utom höga hus med invändig hantering av avrinning från tak. De höga husen (se bilaga 1) direktansluts mot allmänna ledningar i Kabelverksgatan. Utredningar i senare skeden kan visa att även andra delar av kvartersmarken inte kan avvattnas mot gångfartsgatan.



**Figur 4. Genomsläpplig markbeläggning dit dagvatten kan rinna från omgivande hårdgjorda ytor (Kalmar, varvsholmen).**



**Figur 5. Exempel på raingarden i Portland, USA.**





**Figur 6. Exempel på dagvattenmagasin med kassetter (foto, [www.rehau.com](http://www.rehau.com))**



**Figur 7. Förslag för olika former av LOD genom infiltration/skelettjord samt en mindre infiltrationsanläggning för avrinning från tak, samtliga exempel från Stockholm.**

För kvarter E, F och P-huset finns inga möjligheter till avvattnings mot gångfartsgatan och eventuella LOD-åtgärder där.

Större delen av kvartersmarken i kvarter E är underbyggd vilket försvårar LOD. För kvarter E kan dock LOD åstadkommas genom att gården, om möjligt, lutas mot naturmarken (Ekiparken) norr om kvarteret. I detta område finns troligen möjlighet till infiltration (se avsnitt 3 samt bilaga 2 och 4). Infiltration kan ske i ett mindre dike, eventuellt helt eller delvis fyllt med kross. Ett sådant dike fungerar även som avskärande för avrinningen från naturmarken ner mot gården som utgör en mindre instängd yta. Ett dike bör ha ett utlopp till det allmänna ledningsnätet via en kupolbrunn på lämplig plats om belastningen blir för hög vid intensiv nederbörd eller om infiltrationsförmågan är begränsad vintertid. Liknande LOD-lösning kan troligen användas för del av kvarter C och en mindre allmän yta söder om kvarteret (aktivitetsyta) då dessa ytor också ligger i eller i anknytning till mark där infiltration kan vara möjlig.

Kvarter F är inte underbyggt och har därmed bättre möjligheter till LOD. Den öppna torgytan mellan kvarter E och F kan eventuellt utnyttjas för någon form av LOD för avrinningen från del av fastighetsmarken.

Väster om P-huset finns en yta som kan användas för LOD-åtgärder, exempelvis ett fördröjningsmagasin. Infiltration, om möjligt, bör eftersträvas. Möjligen kan oljeavskiljning övervägas för denna avrinning. Dit kan avrinning från övre planet på P-huset ledas. Avrinningen inifrån P-huset förutsätts ledas till spilledningar och vidare till reningsverk.

För närvarande är det inte beslutat hur taken på husen kommer att utformas, undantaget husen mot Älvsjövägen (kvarter E och F) som förses med sadeltak vilket försvårar LOD-åtgärder för avrinningen mot Älvsjövägen. Om taken mot Kabelverksgatan i kvarter A och B blir sadeltak eller lutas i sin helhet mot den gatan minskar mängden dagvatten som kan ledas mot gångfartsgatan (två tak i kvarter A och B planeras som gröna tak vilket minskar avrinningen från dess ytor, se bilaga 4).

Dagvatten som leds mot Kabelverksgatan kan sannolikt inte fördröjas i eventuella trädplanteringar med skelettjord eller liknande längs med gatan då dessa troligen enbart kommer att ha kapacitet att ta emot dagvatten från gata och gångbana.

## 9 LOD-åtgärdernas betydelse

En minskad belastning på Älvsjö-Mälaren magasinet är positivt då detta leder till att mindre mängder vatten behöver ledas till reningsverk sommartid. Reducering/fördröjning av avrinnande dagvatten som förs till tunneln vintertid är en åtgärd som leder till att föroreningsbelastningen på Östra Mälaren minskar.

Med vissa antaganden om LOD kan en uppskattning av åtgärdernas effekt göras. För varje åtgärd i tabell 2 nedan har generellt antagits att LOD minskar avrinningen ut från området/delområdet med cirka 60 %. För den del av dagvattnet som kan ledas till det område där infiltrationsmöjligheter bedöms finnas har det antagits att 75 % av avrinningen tas om hand. Båda antagandena bedöms rimliga utan att överdriva effekterna.

**Tabell 2. Inverkan av LOD i planområdet, uppskattning enligt LOD-förslag (10-årsregn). Klimatanpassade flöden (faktor 1,2).**

Område	Ej LOD, l/s	LOD, l/s	diff, l/s	diff, %	Kommentar
A-B	123	49	74	60	LOD på kvartersmark i anslutning till underbyggda gårdar och/eller i gångfartsgata(magasin, raingardens). Gröna tak.
C	76	25	51	68	LOD på kvartersmark i anslutning till underbyggda gården eller LOD i gångfartsgata och infiltration
D	85	34	51	60	LOD på fastighetsmark och/eller i gångfartsgata
E	47	29	18	38	Halva fastigheten, infiltration
F	29	20	9	30	LOD på kvartersmark, ej tak mot Älvsjövägen
P-hus	31	12	19	60	LOD takavrinning
Gångfartsgata	48	19	29	60	LOD på allmän platsmark(magasin, raingardens)
Aktivplats	5,3	1,3	4,0	75	LOD genom infiltration
Torg	14	5,8	8,6	60	LOD på allmän platsmark (magasin, raingardens)
Eckbacken	20	5	15	75	LOD genom infiltration
<b>Totalt</b>	<b>478</b>	<b>201</b>	<b>277</b>	<b>58</b>	

Bedömningen av effekterna av LOD ska ses som ungefärliga och ska endast ge en uppfattning om hur mycket flödena ut från området kan dämpas och hur stor volym vatten som kan reduceras via infiltration. Totalt ger LOD enligt förslagen 50-60 % reduktion av dagvattenflödena ut från planområdet vid ett 10-årsregn. Volymreduktionen är dock betydligt mindre, uppskattningsvis cirka 20 % eftersom allt vatten inte kan infiltreras. Vid avledning via magasin enbart avsedda för att fördröja dagvattnet dämpas flödena ut från området men volymen dagvatten påverkas inte i någon större utsträckning, utflödet sker dock under längre tid. Vid infiltration påverkas volymen och därmed även flödet ut.

Vid lägre regnintensiteter (kortare återkomsttid) kan ökad reduktion av flöden och volymer förväntas. Detta är speciellt tydligt för gröna tak som har hög avrinning vid intensiv nederbörd men betydligt mindre relativt sett vid mindre intensiv nederbörd. Den största mängden dagvatten sett över året genereras vid regntillfällen med låg intensitet. En reduktion av den totala avrinningen leder till motsvarande minskning av föroreningstillförseln till recipienten.

För att bibehålla dagens flöden i framtiden beaktat förväntad klimatförändring krävs cirka 20 % LOD i området.

Hur stor andel av LOD-förslagen som ger fördröjning på allmän platsmark respektive fastighetsmark är svårbedömt då samtliga LOD-förslag måste detaljstuderas i senare skeden. Om antagandet görs att LOD-åtgärderna på allmän platsmark (gångfartsgatan och torgytan vid Älvsjövägen) inte kan omhänderta dagvatten från fastighetsmark innebär detta att större delen av LOD-åtgärderna måste genomföras på fastighetsmark (främst kvarter A-C i tabell 2). För de underbyggda kvarteren A-C kan detta bli svårt då de ej underbyggda ytorna som bedöms som lämpliga för LOD kanske inte kan utnyttjas för hela kvarteren. Kvarter D har bättre förutsättning då det inte är underbyggt.

Huruvida de föreslagna LOD-åtgärderna är möjliga att genomföra beror inte bara på markförhållanden, tillgänglig mark och möjlighet att leda vatten till dessa. Om det finns acceptans för att omhänderta maximal nederbörd mindre än de redovisade 10-års regnen ökar möjligheten att vidta åtgärder generellt för hela området.

## 10 Översvämningsrisker i planområdet efter omdaning

Enligt uppgift från Stockholm Vatten finns inga kapacitetsproblem i ledningsnätet i området. Områdets höjdsättning måste dock göras så att instängda områden och lågpunkter undviks i bebyggelsen. Markavrinning ut från området måste kunna ske utan hinder vid intensiv nederbörd.

Generellt har hela området en lutning mot Älvsjövägen vilket bör kunna ge en ytaavrinning genom området ner mot vägen. Några lågpunkter inom planområdet har inte konstaterats med den gjorda preliminära höjdsättningen. Någon risk för att planområdet drabbas av översvämning bedöms därför inte föreligga. Möjligen kan gården i kvarter E, som utgör ett instängt område, riskera vattenansamling, se avsnitt 8 för åtgärder. Södra delen av kvarter D kan eventuellt också drabbas, dock finns där två vägar ut för dagvatten via trappor åt söder och väster.

Den del av Älvsjövägen som passerar söder om planområdet bedöms utifrån höjduppgifter i underlaget vara en lågpunkt. Eventuell lågpunkt i Älvsjövägen i detta vägavsnitt bedöms inte påverka planområdet som med undantag av kvarter F ligger högre. En höjduppgift antyder att marken ligger lägre söder om Älvsjövägen vilket i så fall innebär att vatten från lågpunkten i Älvsjövägen kan rinna vidare söderut. Risker för att översvämning i lågpunkten kan påverka huset i kvarter F bör kontrolleras i senare skeden. Länsstyrelsens kartering av lågpunkter, se figur 8 nedan, visar dock ingen större risk. Det förekommer heller inga uppgifter om problem på, eller längs med, denna vägsträcka trots att stora befintliga hårdgjorda ytor finns inom området med ungefär samma marklutning mot Älvsjövägen som efter omdaning.

Nedfarterna till garagen i de underbyggda delarna ligger samtliga längs med Kabelverksgatan som längs med sträckningen vid planområdet lutar ner mot Älvsjövägen. Någon risk för att



dagvatten rinner ner i garagen bedöms därför inte föreligga om höjdsättningen vid nedfarterna görs med viss marginal. Infarten till P-huset ligger på sådan nivå att risken bedöms som obefintlig att dagvatten rinner i P-huset.

De vägar där yttlig avrinning kan ske genom planområdet är översiktligt redovisade i bilaga 5.

Enligt Länsstyrelsens lågpunktskartering (WebbGIS) finns en punkt i området som i nuläget kan drabbas av översvämning, se figur 8 nedan. Med den planerade höjdsättningen av området bedöms risken för översvämning i punkten minska. Men liksom för eventuell lågpunkt Älvsjövägen bör den beaktas i senare skeden vid detaljerad höjdsättning i det aktuella området.



**Figur 8. Utdrag ur Länsstyrelsens WebbGIS som visar en lågpunkt där vatten i nuläget kan samlas vid planerade kvarter E.**

## 11 Recipientpåverkan

I och med att dagvattnet i huvudsak leds till reningsverk på sommaren och till Östra Mälaren vintertid finns det två skilda aspekter på hur avrinningen från planområdet påverkar recipienterna (här definieras även reningsverket som en recipient).

Avseende reningsverket med avancerad reningsprocess är flödes/volymreduktionen den viktigaste faktorn. Minskade flöden och volymer avlastar reningsverket vilket leder till bättre rening och mindre energiåtgång. Eftersom det även utan LOD åtgärder inte sker någon förändring i områdets avrinning bedöms ingen negativ inverkan på reningsverket uppstå på grund av omdaning av området. Genomförs LOD-åtgärder (fördröjning/flödesutjämning, volymreduktion genom infiltration och växtupptag) uppstår en positiv effekt.

När dagvatten under vintern släpps till Östra Mälaren är reningen och volymreduktionen den viktigaste faktorn. En ren fördröjning av dagvattnet/flödesutjämning (eg. fördröjningsmagasin utan infiltration eller uppehållstid tillräcklig för rening) leder inte till en minskad belastning avseende föroreningar och näringsämnen. Möjligen kan en fördröjning underlätta avvattning i

ett framtida klimat när kapaciteten i områdets ledningsnät utnyttjas i högre grad, kanske även beroende på att fler ytor bebyggs.

I nuläget är området en industriyta, dessa har generellt högre innehåll av föroreningar än bostadsområden. Undantaget kan t.ex. vara näringsämnen (fosfor). Då det även utan LOD-åtgärder inte sker någon förändring i områdets avrinning i volym bedöms ingen negativ påverkan på recipienten Östra Mälaren uppstå. Möjligheten att nå uppsatta miljömål påverkas inte. Genomförs LOD-åtgärder uppstår en positiv inverkan då föroreningsbelastningen minskar, troligen mest på grund av att mindre volymer avleds till Östra Mälaren. Möjligheten att nå uppsatta miljömål ökar då, men i liten utsträckning då planområdet utgör en obetydlig del av hela avrinningsområdet till Östra Mälaren.

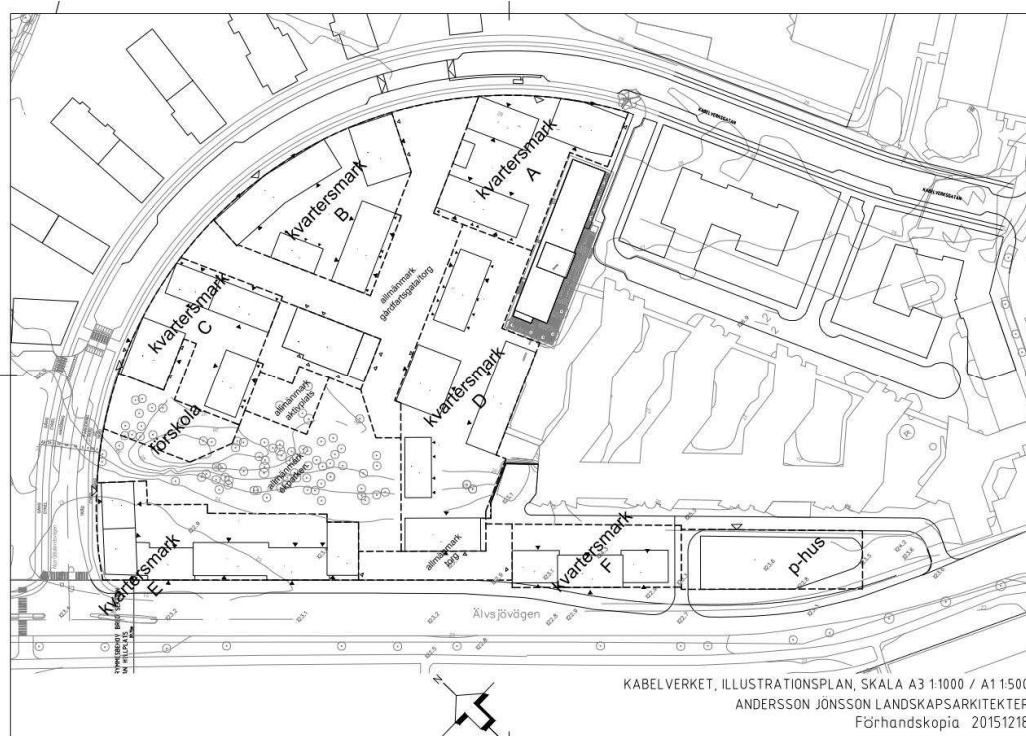
## 12 Byggskedet

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Vid eventuella sprängningsarbeten inom området tillkommer kväve från s.k. "bomsalvor" och spill av sprängmedel som transporteras bort med dagvattnet. Omfattande bergschakt bedöms dock förekomma i liten omfattning, kanske inte alls. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området.

Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom utsläpp av kväve från sprängningsarbeten inte kan renas i reningsanläggningar på platsen. Detta måste ske i reningsverk. Sommartid sker detta genom att allt dagvatten från området leds till reningsverk, av den anledningen kan det vara en fördel att genomföra schakt- och sprängningsarbeten sommartid.

Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

## Bilaga 1. Uppdelning kvarter och allmänna ytor



Avgränsningar kvarter A-F, parkeringshus samt allmänna ytor: ekparken, torg, gångfartsgata och aktivitetsplats. (Kabelverket, illustrationsplan, Förhandskopia Andersson Jönsson Landskapsarkitekter 2015-12-18). I figur nedan visas omfattningen av underbyggda gårdsytor inom gråa zoner..





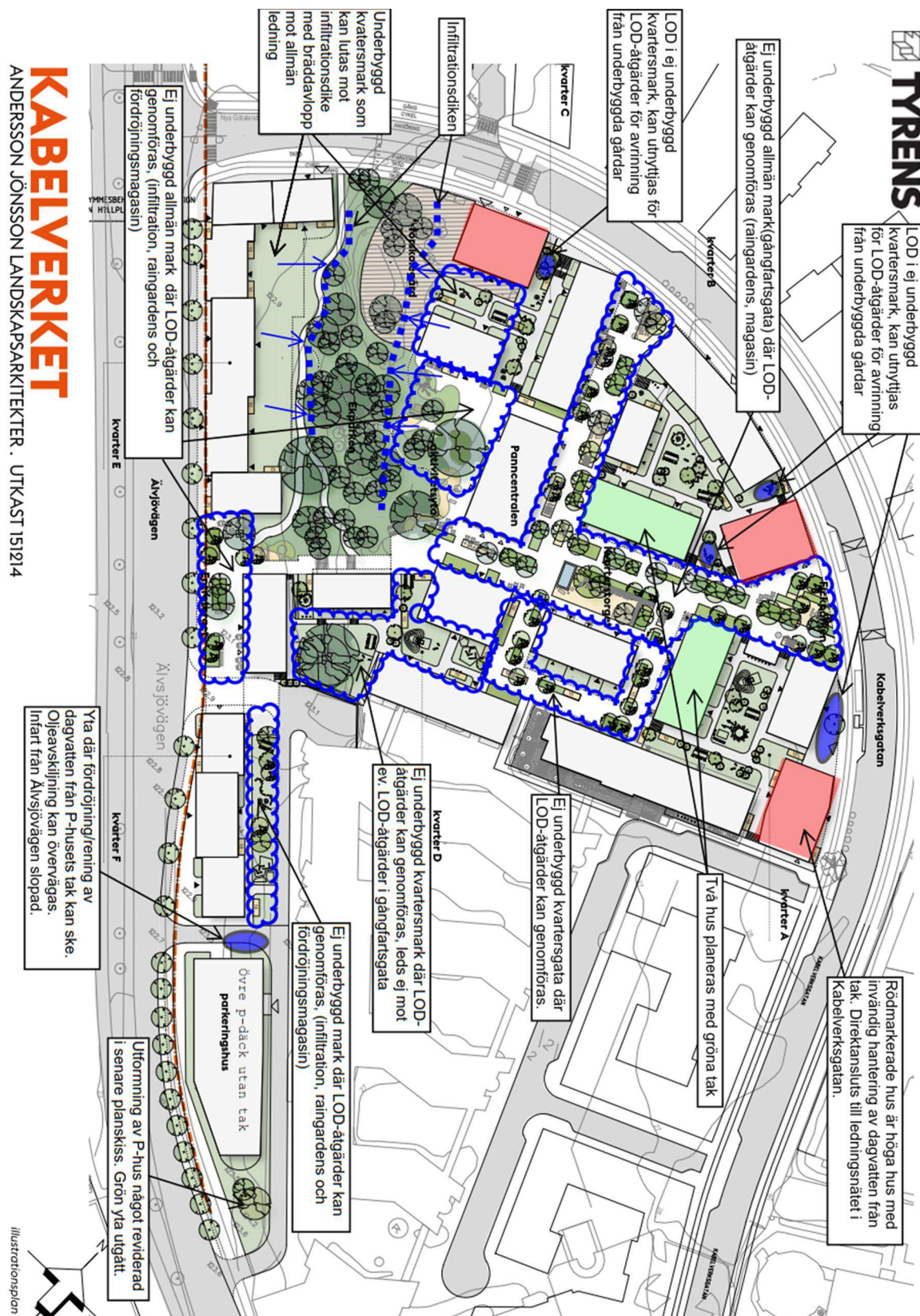
Planområde ungefärligen markerat. Rött =berg i dagen, blått=morän, Gult=lera

### Bilaga 3. Flödes/volymberäkningar för delytor

[illegible]



## Bilaga 4. LOD-förslag





## Bilaga 5. Ytlig avrinning efter omdaning, översikt

