

PM

BJURÖ, FARSTA STRAND - DAGVATTENUTREDNING

2018-12-20



Uppdrag 280282, Magelungsvägen - Dagvattenutredning

Titel på rapport: Bjurö Farsta strand - Dagvattenutredning

Status: Slutrapport

Datum: 2018-12-20

Medverkande

Beställare: Riksbyggen ekonomisk förening

Kontaktperson: Peter Arvidsson Ekman

Konsult: Tyréns

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Handläggare: Johan Ekvall, Liselott Petersson, Sandra Jonsson

Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson

Revideringar

Revideringsdatum 2018-12-20

Version: 2, tidigare
version 2018-10-16

Initialer: JE

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Datum: 2018-10-12

Handlingen granskad av: Olof Jonasson

Datum: 2018-06-26

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Farsta, i Stockholm söderort. Utredningen berör mark vid fastigheten Bjurö 1 om totalt cirka 1,2 ha med bostäder vid Magelungsvägen/Ullerudsbacken söder om Farsta centrum. Området ska förtätas med ytterligare 6 bostadshus på mark som i nuläget till största delen utgörs av natur- och parkmark. Utredningsområdet ligger i ett område som består av lera, morän och berg vilket delvis ger förutsättning för infiltration av dagvatten

Området ligger på gränsen mellan två avrinningsområden och avvattnas i nuläget åt två olika håll, delen längs med Magelungsvägen avrinner till största delen söderut via dagvattenbrunnar i fastigheten Bjurö 1 mot Magelungen. Delen mot Ullerudsbacken i väster avvattnas till största delen norrut mot Drevviken via dagvattenbrunnar i gata. Efter exploatering kan eventuellt större delen av avrinningen ske mot Magelungen. Lämplig anslutning måste utredas vidare i senare skeden.

Resultatet av avrinningsberäkningen visar att områdets avrinning utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) kommer att öka kraftigt efter exploateringen. Ökningen beror på att tidigare gröna ytor ersätts med hårdgjorda ytor (tak och plattsatta ytor). Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Läggs en klimatkfaktor på ett 10-årsregn efter exploatering ökar avrinningen ytterligare.

På grund av terrängförhållanden och områdets utsträckning i ost-västlig riktning kan ingen gemensam LOD-lösning föreslås. Den västra delen mot Ullerudsbacken (Familjebostäder) blir ett område med separat LOD, resterande delar österut längs med Magelungsvägen (Riksbyggen och ej utsedd aktör) blir ett.

Den östra delen längs med Magelungsvägen består till stor del av gröna ytor mellan planerade byggnader och ett gångstråk. Då området till största del består av morän är hantering av dagvatten via infiltrationslösningar möjlig. Ett infiltrationsstråk kan anläggas längs med gångvägen söder om byggnaderna, detta bedöms kunna hantera avrinningen efter exploatering. Genom att infiltrera större delen av fastigheternas avrinning uppstår ingen ökad belastning på recipienten Magelungen. Exploateringen bedöms därför inte påverka möjligheterna att uppnå uppsatta miljö kvalitetsmål för Magelungen.

Topia Landskapsarkitekter har tagit fram förslag på hur dagvattnet kan hanteras i det västra delområdet (Familjebostäder). Detta förslag bygger på att dagvatten leds från delområdets norra delar via diken av sammankopplade stenkistor på vardera sida bergsupphöjningen på gården ned till en regnträdgård i delområdets södra del. I regnträdgården fördröjs vattnet samt infiltreras till viss del innan det leds vidare till en lågpunkt längre söder ut inom gårdsområdet. Genom att infiltrera och rena större delen av fastighetens avrinning via krossdike och föreslagen regnbädd bedöms recipienten Drevviken inte motta en ökad föroreningsmängd jämfört med nuläget, exploateringen bedöms därför inte påverka möjligheterna att uppnå uppsatta miljö kvalitetsmål för Drevviken.

I nuläget föreligger ingen risk för översvämning av större delen av planområdet. Dock finns en lågpunkt med översvämningssrisk i Ullerudsbacken som måste beaktas vid höjdsättning av byggnader där. Även lågpunkterna på grannfastigheten Bjurö 1 ska beaktas så dagvatten inte ytligt förs dit från planområdets östra del. Föreslagen infiltrationslösning i den östra delen av planområdet förhindrar detta.

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvattnet och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan även påverka såväl det allmänna som det interna ledningssystemet nedströms området. Genom att planera för detta och vidta åtgärder vid anläggningsarbetet kan denna påverkan minskas eller helt utebli.

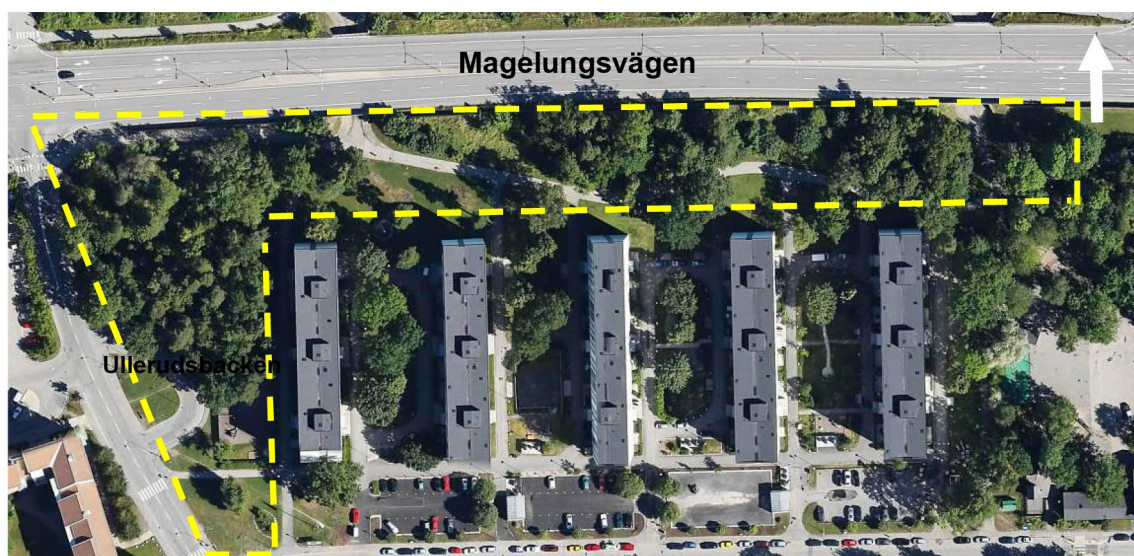
Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	5
2	Metodik och avgränsning.....	6
3	Markförhållanden.....	7
4	Befintligt avvattningsystem och recipienter	8
5	Kommunens krav och riktlinjer gällande dagvatten.....	10
6	Resultat av avrinningsberäkningar	11
7	Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) efter exploatering	12
7.1	LOD-lösningar för östra delområdet - principer	13
7.2	LOD-lösningar för västra delområdet - principer	15
8	Föroreningsberäkning.....	16
9	Översvämningsrisker	18
10	Anslutning till det allmänna ledningsnätet efter exploatering.....	20
11	Byggskedet	20
	Bilaga 1. Avrinningsberäkning.....	21
	Bilaga 2. Dimensioneringsunderlag från Topia Landskapsarkitekter	24

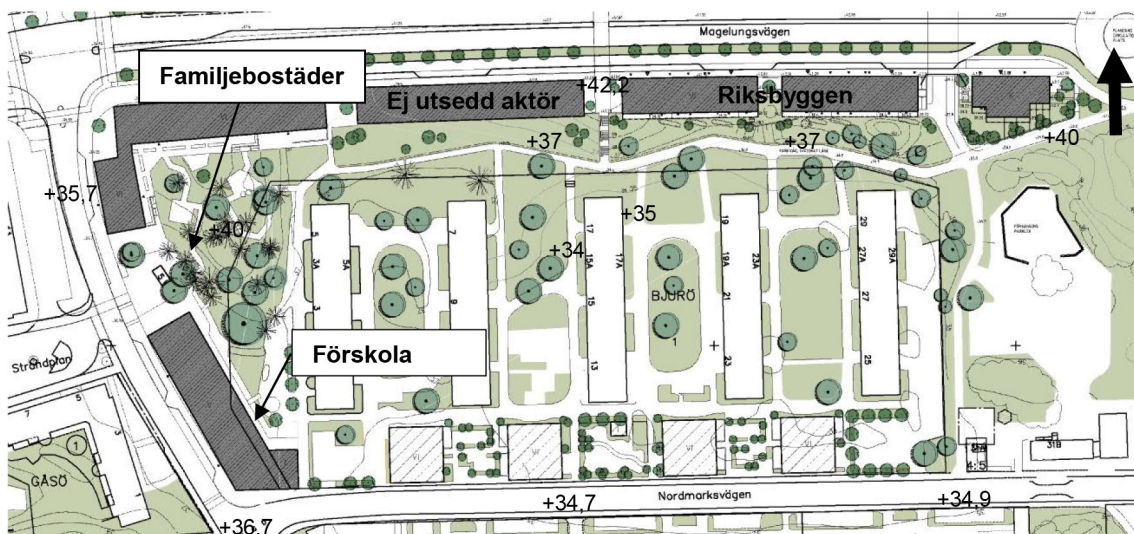
1 Bakgrund och syfte

Detta PM syftar till att för beställaren Riksbyggen ekonomisk förening utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Farsta, i Stockholm söderort. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats. Nuvarande avvattnings- och möjliga anslutningar till det allmänna ledningsnätet efter exploatering beskrivs och diskuteras.

Utredningen berör mark vid fastigheten Bjurö 1 om totalt cirka 1,2 ha med bostäder vid Magelungsvägen söder om Farsta centrum. Området ska förtätas med ytterligare 6 bostadshus och förskola på mark som i nuläget till största delen utgörs av natur- och parkmark (figur 1 och 2). Efter att situationsplanen för hela området överlämnats har en mindre förändring av utformningen av bygganden som är placerad i korsningen Ullerudsbacken och Magelungsvägen genomförts, se Figur 3. Denna förändring påverkar fördelningen av markytor marginellt och beror på önskemål från staden att ändra utformningen av byggnaden.



Figur 1. Utredningsområdet i nuläge, avgränsningen visas ungefärligt med gul linje.



Figur 2. Området efter exploatering med Exploatörer utmärkta (situationsplan, Landskapslaget 2018-11-26).



Figur 3. Situationsplan över västra området (Familjebostäder) med förändrad utformning av byggnaden i korningen Ullerudsbacken och Magelungsvägen. (Topia Landskapsarkitekter 2018-11-26)

2 Metodik och avgränsning

Underlag i form av situationsplaner etc. har erhållits från Landskapslaget och Topia landskapsarkitekter.

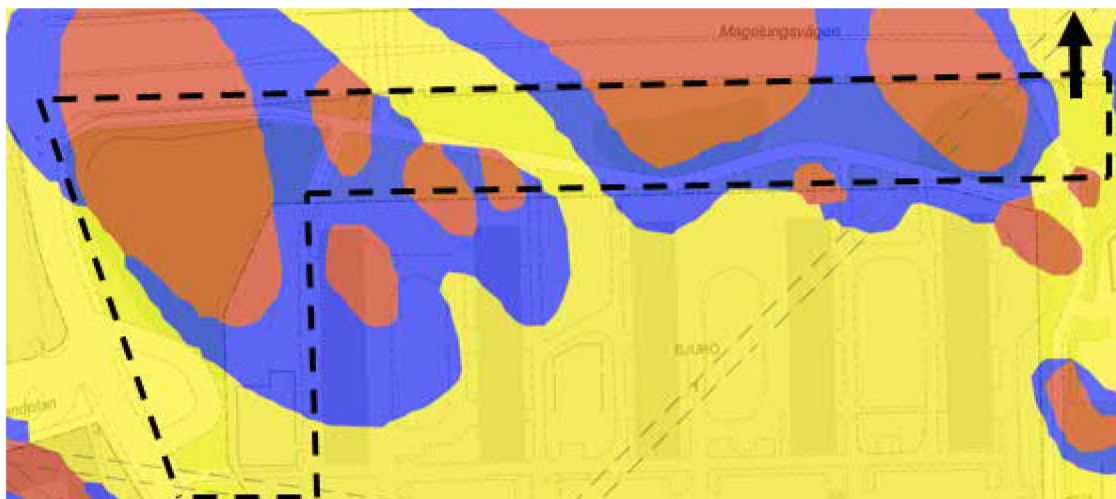
Från Topia Landskapsarkitekter har erhållits underlag gällande framtagande och dimensionering av LOD-lösningar som presenteras för det västra delen av planområdet (Familjebostäder).

Avrinningsytor har tagits fram från plankarta samt med hjälp av flygfoto för området i nuläge. Information avseende ytanvändning efter exploatering har tagits fram med hjälp av underlag från Topia och Landskapslaget. Beräknad avrinning är begränsad innanför markering i figur 1. Utredningen har inte i detalj beaktat flöden som uppkommer på intilliggande fastigheter, allmän platsmark och gator.

Samlingskarta har inhämtats från Stockholm Vatten och Avfall. Geologisk information har hämtats från Stockholm stads geoarkiv (stockholm.se). Höjder anges i RH 2000.

3 Markförhållanden

Utredningsområdet ligger i ett område som består av lera, morän och berg, se figur 4. Området lutar generellt mot syd i den östra delen, i den västra delen mot Ullerudsbacken lutar marken mot vägen (lågpunkt). Den befintliga bebyggelsen ligger cirka 4 meter under nivån vid Magelungsvägen.



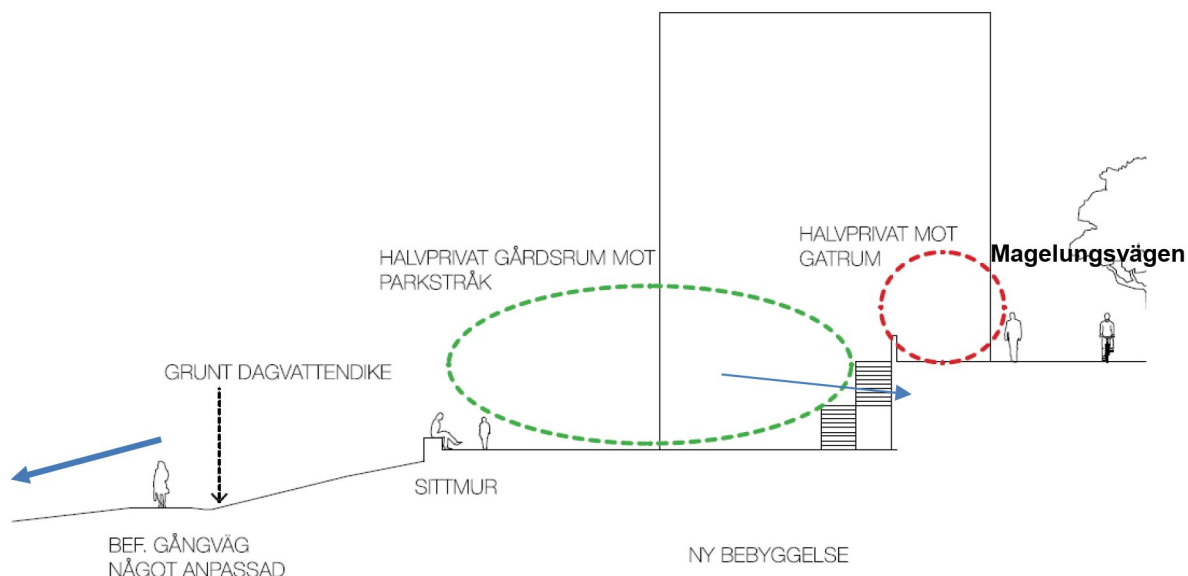
Figur 4. Utredningsområdet visas ungefärligen inom svart markering. Området består av lera (gult), morän (blått) och berg (rött). (Figur från Stockholm Stads geoarkiv, hämtad 2017-08-30)

De planerade nya byggnaderna längs Magelungsvägen kommer att ansluta till befintlig marknivå, sluttningen mot lågpunkterna i bostadsområdet söder om planområdet kvarstår, se figur 5.

Infiltrationsförutsättningar för området är inte i detalj kända, inga geologiska undersökningar har funnits tillgängliga under utredningen. Eftersom marken i området längs med befintligt gångstråk till större del består av morän antas dessa områden vara lämpliga för infiltration.

I delen mot Ullerudsbacken i väster finns berg och lera, med lite inslag av morän vilket sannolikt ger sämre infiltrationsförhållanden.

Avseende geotekniska förutsättningar för infiltration måste dessa undersökas mer i detalj i senare skeden.



Figur 5. Principsektion, ny bebyggelse vid Magelungsvägen (Riksbyggen/Landskapslaget 2017-07-21). Sluttning mot lågpunkt i bostadsområdet söder om planområdet visas med blå pil.

4 Befintligt avvattningsystem och recipienter

Området ligger på gränsen mellan två avrinningsområden och avvattnas i nuläget åt två olika håll, delen längs med Magelungsvägen (Östra delen, figur 6) där avrinning sker söderut via dagvattenbrunnar i fastigheten Bjurö 1 mot Magelungen. Delen mot Ullerudsbacken i väster (Västra delen, figur 7) leds till största delen norrut mot Drevviken via dagvattenbrunnar i gata.

Utloppet i sjön Magelungen (Vattenförekomst SE657041-163174) sker i sjöns östra del nära utloppet till Drevviken via Forsån (figur 6). Magelungen ligger inom Stockholm och Huddinge kommuner och är en del av Tyresåns sjösystem. Enligt Tyresåns vattenvårdsförbund är Magelungens vatten näringsrikt med höga halter av fosfor. Sjön har återkommande problem med syrebrist, algbloomning och igenväxning.

Enligt Viss (Vatteninformationssystem Sverige) har Magelungen otillfredsställande ekologisk status¹. Kravet att uppnå god status är satt med en tidsfrist till år 2027. Magelungen uppnår inte krav för god kemisk status på grund av förhöjda halter PFOS och polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Samtliga ämnen är inte förknippade med bostäder.

Drevviken (Vattenförekomst Drevviken, EU_CD: SE656793-163709) är den största sjön i Tyresåns vattensystem, består av en nordlig och en sydlig bassäng, det största tillflödet kommer via Forsån från Magelungen. Endast den nordvästra delen av norra bassängen ingår i Stockholms kommun. Drevviken har enligt VISS (2018) otillfredsställande ekologisk status. Den aktuella statusen beror på otillfredsställande klassning de biologiska kvalitetsfaktorererna växtplankton och näringsämnen. Vid växtplanktonklassificering av sjöns status med avseende

¹ <https://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>, 2018-10-15

på näringsämnen görs en sammanvägning av parametrarna totalbiomassa, trofiskt planktonindex TPI och andelen cyanobakterier.

Bedömningen visar på näringsrika förhållanden vilket ger otillfredsställande status. Dock är tillförligheten hos bedömning begränsad på grund av litet dataunderlag. Avseende de fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorerna har Drevviken otillfredsställande status gällande näringsämnen. EK-värdet är beräknat till 0,27 där klassgränsen för otillfredsställande status ligger mellan 0,2 till 0,3. Klassningen av de särskilda förorenande ämnena är måttlig och beror på att ammoniak överskrider gränsvärdet. Vid ansträngda syrgasförhållanden kan även stora mängder ammonium frigöras från sjöarnas sediment. Dessa processer har sannolikt enskilt eller i kombination medfört till höga ammoniakhalter i sjöns ytvatten. Miljökvalitetsnormen som ska uppnås för Drevviken är god ekologisk status 2027.

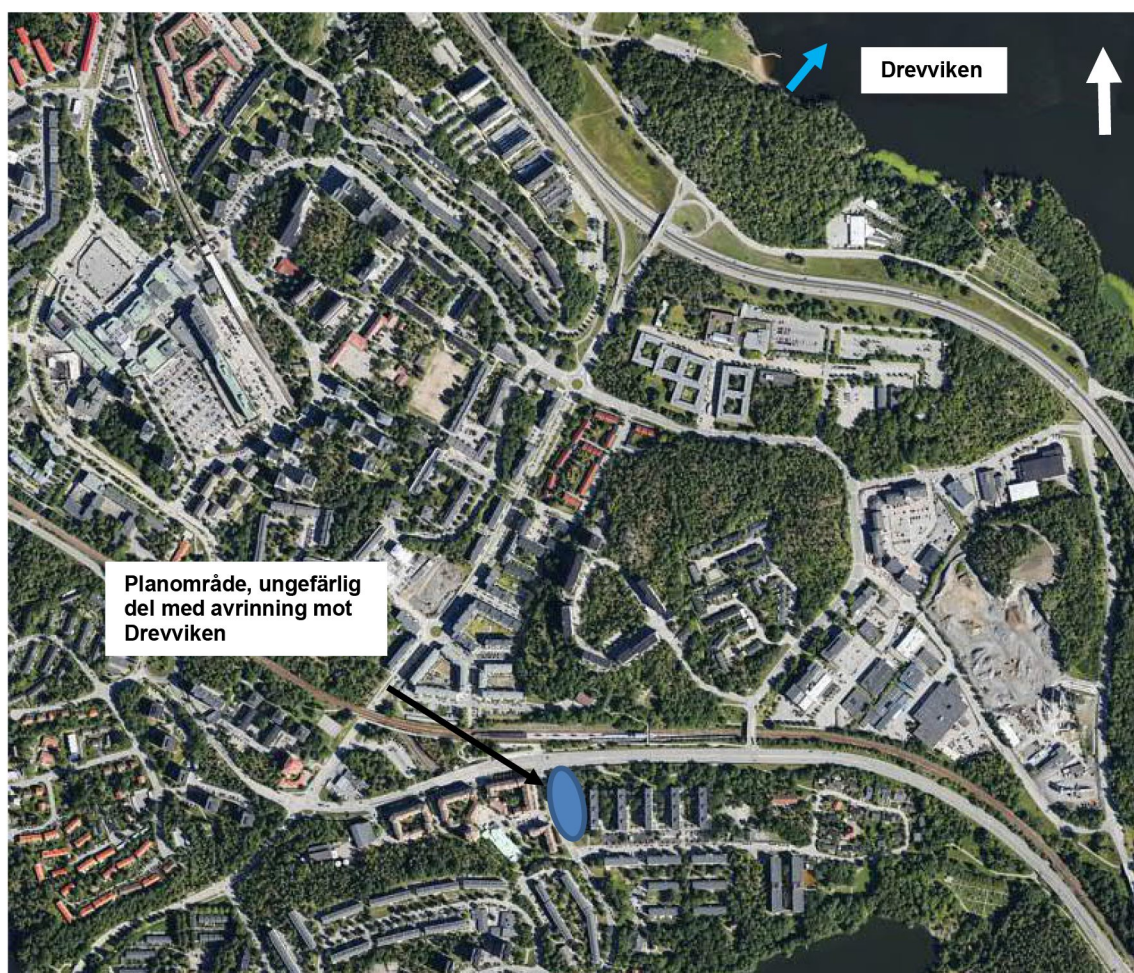
Drevviken uppnår ej god kemisk status på grund av gränsoverskridande halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS och tributyltenn. Kviksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider dock i alla ytvatten i Sverige. Samtliga ämnen är inte förknippade med bostäder. Miljökvalitetsnormen som ska uppnås för Drevviken är god kemisk ytvattenstatus².



Figur 6. Utlopp för dagvatten från planområdet, ungefärligt läge (flygfoto från Eniro.se).

² VISS Drevviken. Hämtad här: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985> 2018-10-09

Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Drevviken är under framtagande. Syftet är att klara kvalitetskravet god ekologisk status samt att uppnå god kemisk status till år 2027. Inom arbetet med LÅP har ett förbättringsbehov identifierats för fosfor som tillförs Drevviken med cirka 500 kg P/år³. Ett riktvärde för fosfor (44 µg/l) i tillrinnande vatten har tagits fram. Vidare anges att ambitionsnivån avseende belastning (kg/år) inte ska öka vid nyexploatering av mark samt minska vid omdaning av bebyggda områden.



Figur 7. Utlopp för dagvatten från planområdet, ungefärligt läge (flygfoto från Eniro.se)

5 Kommunens krav och riktlinjer gällande dagvatten

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi.⁴ Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar eventuell negativ påverkan på människors hälsa och miljön.

Staden har även tagit fram en åtgärdsnivå (www.svoa.se/dagvatten) som ska tillämpas vid all ny- och större ombyggnation. I korthet innebär detta att åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 - 80 procent. Så stora minskningar behövs för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas. Måttet är på så vis ett sätt att vid ny- och större

³ Drevviken – Lokalt åtgärdsprogram, remissversion oktober 2018

⁴ Dagvattenstrategi – "Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering" (Antagen 2015-03-09)

ombyggnation möta lagkrav samtidigt som det skapar robusta dagvattensystem, både på allmän platsmark och på kvartersmark.

Enligt strategin ska dagvatten hanteras nära källan i största möjliga mån genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark eller allmän platsmark. Dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och omhändertas inom kvartersmarken så långt som det är möjligt. Dagvattenanläggningar ska också anläggas och dimensioneras så att de kan hantera förväntade klimatförändringar.

6 Resultat av avrinningsberäkningar

Planområdet består i nuläget till stor del av natur/parkmark. Efter exploatering kommer de gröna ytorna att delvis ersättas med hårdgjord yta (tak) och plattor på mark. Men en stor del av de befintliga gröna ytorna kvarstår efter exploatering, se figur 1-3. Gångvägar genom gröna ytor ingår i kategorin gröna ytor både vid beräkning av nulägesituation och efter exploatering då avrinningen från dessa till större delen infiltrerar i omgivande gröna ytor.

I tabell 1 visas skillnaden i de flöden som uppkommer från hela planområdet i nuläget och som kommer att uppstå efter exploatering. Resultaten presenteras både för exploateringen med gällande regnintensitet vid ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn. Fullständiga beräkningar som även omfattar 2 och 5-årsregn presenteras i bilaga 1.

Avrinning i de olika delområdena öst och väst presenteras separat i Tabell 2 och Tabell 3 nedan. Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt vatten P110 att använda en klimatkfaktor vid beräkning av 10-årsregn. En klimatkfaktor på 1,25 har lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Läggs en klimatkfaktor på 10-årsregnet enligt tabell 1 ökar avrinningen ytterligare efter exploatering.

Beräkningsresultaten ska inte ses som exakta på grund av osäkerheter i indata avseende avrinningskoefficienterna som är att betrakta som schablonvärden. Även klimatkfaktorn måste betraktas som osäker och ska ses som en säkerhetsmarginal vid dimensionering av ledningssystem.

Tabell 1. Resultat för avrinningsberäkning före och efter exploateringen för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn. Hela området.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år 236 l/s,ha		10 år klimatkfaktor 1,25 295 l/s,ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering	1,25	0,51	0,64	151	90	188	113
Nuläge	1,25	0,13	0,16	38	23	-	-
Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatkfaktor)				+ 297		+ 396	
Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatkfaktor)				+ 113		+ 150	

Resultatet av avrinningsberäkningen visar att områdets avrinning kommer att öka efter exploateringen utan LOD-åtgärder. Avrinningen mot Drevviken respektive Magelungen är ungefär av samma storleksordning efter exploatering utan LOD. Genomförs LOD-åtgärder enligt avsnitt 7 dämpas ökningen och bedöms närma sig dagens situation.

Tabell 2. Resultat för avrinningsberäkningar före och efter exploatering för ett 10 års regn och ett klimatanpassat 10 års regn. Del mot Magelungsvägen (Riksbyggen och ej utsedd aktör).

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år 236 l/s,ha		10 år klimatfaktor 1,25 295 l/s,ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering	0,59	0,34	0,31	75	45	93	56
Nuläge	0,59	0,10	0,06	14	8	-	-
Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+437		+572	
Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+60		+79	

Tabell 3. Resultat för avrinningsberäkningar före och efter exploatering för ett 10 års regn och ett klimatanpassat 10 års regn. Västra delområdet mot Ullerudsbacken (Familjebostäder).

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år 236 l/s,ha		10 år klimatfaktor 1,25 295 l/s,ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering	0,67	0,48	0,32	75	45	94	56
Nuläge	0,67	0,15	0,10	24	14	-	-
Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+212		+290	
Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+51		+70	

7 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) efter exploatering

Det rekommenderas att anlägga en så stor andel gröna ytor som möjligt samt att ha betydande gröna inslag där det anses lämpligt efter exploateringen. Genom att anlägga en större andel gröna inslag kan avrinningen minskas. På grund av terrängförhållanden och områdets utsträckning i ost-västlig riktning kan ingen gemensam LOD-lösning föreslås. Den västra delen mot Ullerudsbacken (Familjebostäder) blir ett område för LOD, resterande delar österut längs med Magelungsvägen (Riksbyggen och ej utsedd aktör) blir ett annat. LOD-förslagen omhändertar all avrinning från hårdgjorda ytor.

7.1 LOD-lösningar för östra delområdet - principer

Den östra delen längs med Magelungsvägen består till stor del av gröna ytor mellan planerade byggnader och ett gångstråk. Då området till största del består av morän är hantering av dagvatten via infiltrationslösningar möjlig. Nedan beskrivs Riksbyggens del, samma princip kan användas vid övriga hus (ej utsedd aktör) väster om Riksbyggen eftersom förhållandena är densamma.

Marklutningen (figur 8) från byggnaderna mot gångstråket möjliggör LOD för all avrinning från tak och övriga ytor längs med gångstråket. Ett avlångt infiltrationsdike/magasin kan placeras längs med gångstråkets norra sida (cirka 220 m). Diket måste brytas vid passage för väg som angör mot Magelungsvägen. Här anläggs lämpligen en vägtrumma för att möjliggöra flöde samt kommunikation mellan dikena på vardera sida vägen. För att undvika markerosion då vatten från tak avleds mot infiltrationsdiket kan ytliga avrinningsstråk anläggas, se exempel i figur 9.

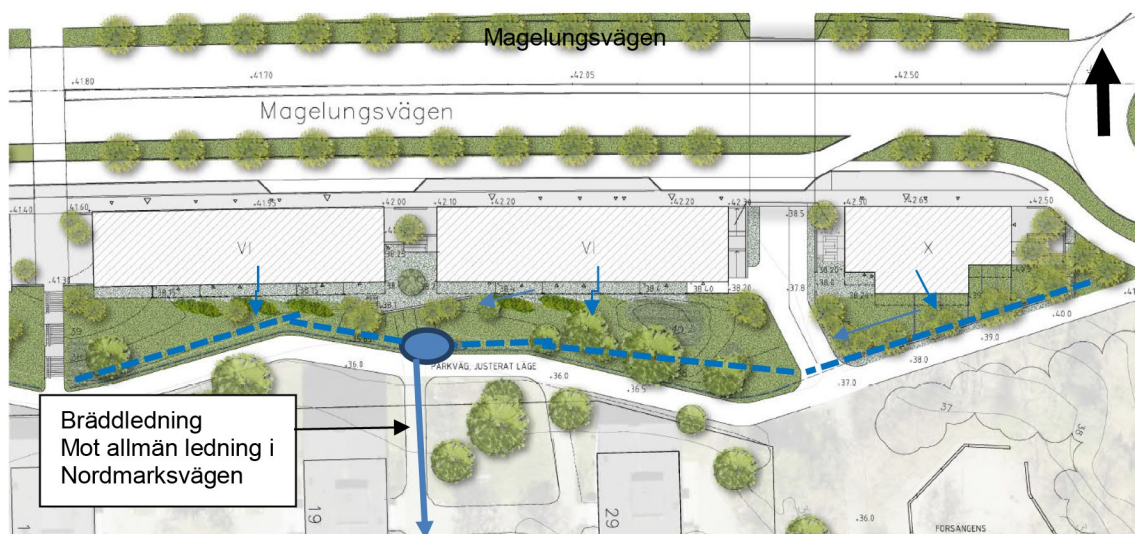
Om ett öppet infiltrationsdike anläggs längs med samtliga byggnader vid Magelungsvägen kan 20 mm nederbörd med avrinningskoefficient enligt tabell 2 rymmas med dimensionen $220 \times 0,6 \times 0,5 \text{ m} = 65 \text{ m}^3$ (effektiv volym). Dock är det en fördel om magasinet görs större. Ett långt dike är att föredra då detta ger ökad möjlighet till infiltration. Diket kan vara helt eller delvis fyllt med kross (eg. en "stenkista") men blir då större i dimension eftersom stenen upptar minst 60 % av den tillgängliga volymen. Oavsett utformning kommer diket även att ha en avskärande funktion, avrinning mot lågpunkter i befintlig bebyggelse reduceras då väsentligt.

En alternativ metod är att anlägga ett långt infiltrationsmagasin med s.k. dagvattenkassetter som har upp mot 95 % effektiv volym vilket ger betydligt mindre dimension än ett krossfyllt dike och därmed betydligt mindre schakt. Om ytan ska vara körbar måste kassetterna anläggas minst 0,8 m under mark.

Om infiltrationsförmågan i senare skeden visar sig var sämre än antaget i delar av området kan svackdiken med dränledning i botten anläggas. Även denna åtgärd renar dagvatten och minskar flöden och volymer ut från området.

Avseende föroreningsbelastning så är området i nuläget till största del en grön yta vars avrinning troligen till stor utsträckning infiltrerar i mark. Genom att infiltrera större delen av fastighetens avrinning uppstår ingen ökad belastning på recipienten Magelungen. Exploateringen bedöms därför inte påverka möjligheterna att uppnå eftersträvarade miljö kvalitetsnormer för recipienten. Beräkning av föroreningsbelastning med schablonhalter har genomförts (se avsnitt 8). Då området är så pass litet är dock beräkningarna osäkra.

Någon påverkan på byggnader i närområdet bedöms inte kunna uppstå om anläggningen utformas på rätt sätt. Det bör observeras att marken lutar mot syd med en lågpunkt på grannfastighet. Det ska därför förhindras att ytlig avrinning sker över fastighetsgräns.



Figur 8. Principlösning LOD, östra delen. (Riksbyggen/ Landskapslaget 2018-05-23). En torr damm kan eventuellt anläggas i anslutning till lägsta punkten på infiltrationsdiktet. Samma princip kan användas vid övriga hus strax till vänster (väster) utanför figur (ej utsedd aktör). Anslutning mot allmän ledning i Nordmarksvägen.



Figur 9. Exempel på stensatt avrinningsstråk i bostadsmiljö

7.2 LOD-lösningar för västra delområdet - principer

Det västra delområdet (Familjebostäder) längs med Ullerudsbacken kommer efter exploatering att utgöras av byggnader, gångstråk och större grönytor. De norra delarna av detta område utgörs främst av uppstickande berg i dagen med omkringliggande morän och i söder består marken av lera. Detta gör att hantering av dagvatten via olika infiltrationslösningar troligen är begränsad. Takavvattning inom området leds ned mot innergården. De LOD-lösningar som föreslås är dimensionerade för att omhänderta avrinning från tak och mark inom delområdet, figur 10.

Topia Landskapsarkitekter har utvecklat förslag på hur dagvattnet skulle kunna hanteras inom Familjebostäders del av planområdet. Primärt leds allt regnvatten ned mot en regnträdgård. På väg mot denna centrala regnträdgård infiltrerar dagvattnet till omgivande växtbäddar. Vid höga flöden breddar regnträdgården till ett övertäckt magasin för ytterligare fördröjning innan vattnet förs vidare till dagvattennätet. Detta förslag bygger på att dagvatten leds från delområdets norra delar via två sammankopplande diken bestående av stenkistor. Dessa diken anläggs på vardera sida bergsupphöjningen på gården ned till en regnträdgård i delområdet södra del. Dikets effektiva volym har enligt Topia angivits till ca 20 kubikmeter och diket rekommenderas fyllas med makadam med en porvolym på ca 30%.

I regnträdgården fördröjs vattnet samt infiltreras till viss del innan det leds vidare till en fördröjningsyta längre söder ut på gårdsområdet, se figur 10. Även denna lågpunkt bedöms enligt Topia fyllas av makadam (porositet 30%) och dimensioneras för att omhänderta en effektiv volym av ca 45 kubikmeter vatten. Denna fördröjningsyta täcks över för att möjliggöra yta för lek då den ligger i anknäpning till den framtida förskolan.

Totalt finns 65 kubikmeter tillgängligt för LOD, 20 mm nederbörd ger en volym på cirka 60 kubikmeter vilket innebär LOD-åtgärderna rymmer regnvolym enligt åtgärdsnivån.

De gräsytor som anläggs skall vid extrema regn kunna användas som översilningsytor. Vid mycket höga flöden skall ytavrinning mellan byggnaderna vara möjlig, detta är av stor vikt att ta detta i beaktan vid höjdsättning av gårdsmarken. För ytterligare dimensioneringsuppgifter för dagvattenlösningar framtagna av Topia Landskapsarkitekter se bilaga 2.

Avseende föroreningsbelastning så utgörs det västra delområdet i nuläget till största del av naturmark och grönytor vars avrinning till stor del bedöms infiltrerar. Idag finns dock en befintlig vändplats för bussar inom kommande fastighet vilken kommer att avvecklas i och med exploatering. Denna förändring i markanvändning kommer att generera mindre förorening då ytan kommer att omvandlas till en ej trafikerad yta.

Genom att infiltrera och rena större delen av fastighetens avrinning via krossdike och föreslagen regnbädd bedöms recipienten Drevviken inte motta en ökad föroreningsmängd än innan exploatering. Exploateringen bedöms därför inte påverka möjligheterna att uppnå uppsatta miljömål för Drevviken. Någon påverkan på byggnader i närområdet bedöms inte ske om anläggningen utformas på rätt sätt.



Figur 10. Principlösning LOD, västra delen framtaget av Topia Landskapsarkitekter. LOD-lösningar som presenteras är en översilningsyta (A), en regnträdgård och fördröjningsyta (B) samt avledning av dagvatten via stenkistor (C). Anslutning mot allmän ledning i Nordmarksvägen.

8 Föroreningsberäkning

En föroreningsberäkning har utförts med schablonhalter enligt Stormtac® (resultat i tabell 5). Ytorna för avrinningsområden med avledning mot Magelungen respektive Drevviken utgör cirka 50 % var av den totala ytan. Fördelningen avseende föroreningsbelastning blir därför densamma då ytorna har samma klassificering före och efter exploatering. Möjligen kan Drevviken belastas något mer men det ligger inom felmarginalen för samtliga beräkningar avseende ytfördelningen samt föroreningsbelastning. Det bör observeras att det inte kan fastställas vilken recipient som huvudsakligen kommer belastas från det västra delområdet efter exploatering, detta måste utredas mer i senare skeden. Det är möjligt att Magelungen blir huvudsaklig recipient om detta bedöms som lämpligt.

Schablonhalter för flerfamiljshusområden bygger på mätningar i dagvatten från större ytor med flerfamiljshus, i det aktuella fallet är området relativt litet och med stor andel takyta vilket innebär en stor osäkerhet vid beräkning med schablonhalter. Dels avger en takyta oftast mindre mängder föroreningar än markytor, dels bidrar takytan till en högre avrinningskoefficient. En hög avrinningskoefficient ger större volymer dagvatten som i sin tur ger överdriven beräknad föroreningstransport ut från området. Minimihalter för flerfamiljshusområde enligt Stormtac (version 2016-07⁵) har använts vid beräkningen för att i någon mån kompensera för den stora andelen takyta och avsaknaden av trafikerade ytor. Använda schablonhalter enligt tabell 4.

För den befintliga naturmarken har standardhalter för parkyta använts enligt Stormtac (version 2018-01). Dessa tar då ej hänsyn till den lilla del trafikerad yta som finns inom

⁵ Senare versioner anger inte minvärden.

utredningsområdets västra del, vilket påverkar beräkningen marginellt så att differensen före och efter exploatering blir mindre än vad resultaten redovisar. Sammantaget ska beräkningarna ses som en uppskattning av föroreningsbelastningen och inte som absoluta värden.

Vissa parametrar, exempelvis olja, saknar troligen relevans då ingen trafikerad yta ingår efter exploatering.

Tabell 4. Använda schablonvärden enligt Stormtac.

	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	SS	Olja	PAH 16
	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l
Flerfamiljshus	0,20	1,0	8,0	12	73	0,30	5,0	5,0	0,025	40	0,20	0,50
Park	0,12	1,2	6,0	11	25	0,30	3,0	2,0	0,020	24	0,30	0,00

Tabell 5. Årlig föroreningsbelastning (totalhalter) före och efter exploatering utan LOD, schablonvärden enligt Stormtac. Vid beräkningen har avrinningskoefficienter enligt bilaga 1 för hela området använts. Nederbördsmängd 612 mm/år. Cirka hälften av avrinningen kan ledas mot Drevviken, hälften mot Magelungen.

Årlig belast.	Yta	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	SS	Olja	PAH 16
	m ²	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Flerfamiljshus	12530	0,782	3,91	0,031	0,047	0,285	1,17	0,020	0,020	0,098	156	0,78	1,955
Park	12530	0,120	1,20	0,006	0,011	0,025	0,30	0,003	0,002	0,020	24	0,30	0,000
Differans	0	0,66	2,71	0,025	0,036	0,261	0,87	0,017	0,018	0,078	133	0,48	1,96

Då grönytor ersätts med bostäder ökar föroreningsbelastningen via dagvatten. Som diskuterats ovan är den beräknade skillnaden mellan nuläge och efter exploatering sannolikt överdriven trots val av schablonhalter efter exploatering.

Stockholm Vatten och avfall anger ungefärlig reningseffekt för olika LOD-åtgärder (tabell 7). För det östra delområdet där infiltration föreslås kan reningen enligt tabell 7 (perkulationsmagasin⁶) bli 100 %. För det västra delområdet är LOD-åtgärderna kopplade i serie (infiltrationsdiken och växtbädd). Då infiltrationsförmågan i området inte är känd i detalj och rinnsträckor för vatten innan det når växtbädden är olika är det inte möjligt att med säkerhet fastställa reningsgraden. Denna kommer att vara mellan den för växtbäddar enligt tabell 7 och upp till 100 % om vattnet infiltrerar.

Om en reningsgrad för LOD-åtgärderna i västra delområdet antas vara enligt den för växtbädd (dvs utan hänsyn till infiltration i diken) blir resultatet med LOD enligt tabell 6. Uppdelat innebär detta cirka halva belastningen per recipient enligt ovan. På grund av osäkerheten i beräkningarna på grund av osäkra indata (schablonhalter, avrinning och reningsgrad) är det dock inte möjligt att säkert fastslå om det kommer att ske en minskning jämfört med nuläget för de olika parametrarna med föreslagna LOD- åtgärder. Troligen kan föroreningstransporten till recipienterna behållas på ungefär samma nivå som i nuläget eller minska något eftersom trafikerade ytor saknas. Möjligheten att nå de uppsatta miljö kvalitetsmålen för de båda recipienterna efter exploatering av området bedöms därför inte påverkas i negativ riktning.

Tabell 6. Årlig föroreningsbelastning (totalhalter) före och efter exploatering med LOD. Vald reningseffekt för östra delområdet 100 %, för västra delområdet enligt tabell 7 för växtbädd. För västra delområdet har ingen hänsyn tagits till infiltration, därför är belastningen troligen överskattat för det området.

Årlig belast.	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	SS	Olja	PAH 16
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år	kg/år	kg/år	g/år
Flerfamiljshus	0,137	1,18	0,003	0,008	0,021	0,088	0,007	0,002	0,024	15,6	0,08	0,147
Park	0,120	1,20	0,006	0,011	0,025	0,299	0,003	0,002	0,020	23,9	0,30	0,000
Differans	0,018	-0,02	-0,003	-0,003	-0,004	-0,211	0,004	0,000	0,004	-8,3	-0,22	0,15

⁶ Tabell 7 anger lägre reningseffekt för olika typer av diken. Det föreslagna diket är dock tänkt som ett magasin vars främsta uppgift är att infiltrera allt tillrinnande vatten vid de flesta vädersituationer. Avrinningen bedöms därför bli obetydlig på årsbasis.

Tabell 7. Uppskattade reningseffekter för olika LOD-åtgärder (stockholmvattenochavfall.se)

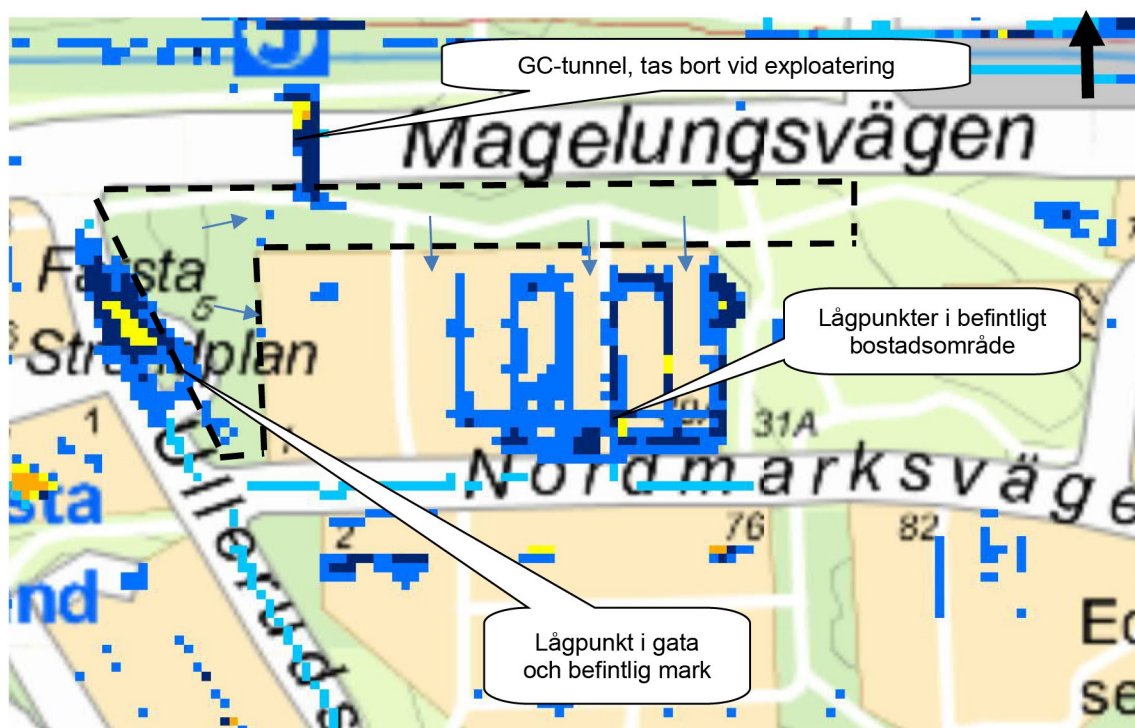
	Bedömd reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar																
Anläggning	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Pb [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]	Tot-Cd	Tot-Cr	Tot-Ni	Tot-Hg	SS [%]	oil [%]	PAH16 [%]		
Fördroining i mark/övre markprofilen																	
Infiltration i grönyta	85	65	90		70	25	85	55					95	90	85		
Genomsläpplig beläggning	65	22	40	70	65	15	85	55	70	70	65	45	80	80	75		
Svackdike	30	0	40	70	65	15	65	0	65	60	50	15	70	80	60		
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	65	40	85	70	65	65	65	65	80	80	85		
Makadamdike	60	15	35	85	65	15	70	20	85	85	90	45	80	80	60		
Nedsänkt växtbädd (regnbädd/biofilter)	65	25	40	80	65	40	85	70	85	25	75	50	80	80	85		
Fördroining under mark																	
Skelettjord (makadam och jord)	55	0	40	80	75	40	80	40	85	70	80	50	85	75	75		
Avsättningsmagasin	55	0	15	75	60	15	65	20	60	70	55	60	75	65	60		
Perkolationsmagasin	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Tekniska filteranläggningar och oljeavskiljare																	
Brunnsfilter	25	0	0	60	35	0	45	0	40	55	55	#####	5	0	70		
Tekniska filteranläggningar	45	0	15		60	0	70	14					80	85	80		
Oljeavskiljare	0	0	5		10	0	10	0					15	80	0		
Öppna utjämnings- och reningsanläggningar																	
Damm	50	30	35	75	60	30	65	35	80	60	85	30	80	80	70		
Våtmark	50	40	35	80	60	40	65	45	80	60	25	30	85	90	70		
Skärbassäng	50	30	35	75	60	30	65	35	70	90	35		85	80	70		
Överdämningsyta/Torr damm	20	0	25	80	30	0	45	0	80	45	60	10	55	75	60		
Översilningsyta	40	40	25	45	50	40	50	65	55	45	45	20	70	80	70		

Lokalt åtgärdsprogram för Drevviken anger 44 µg/l som riktvärde för fosfor i tillrinnande vatten. Givet använd schablonhalt för fosfor i tabell 4 (200 µg/l) och antagen reningsgrad i växbädd enligt tabell 7 blir utgående halt för dagvatten från den västra delen av planområdet cirka 0,7 µg/l. Liksom vid övriga beräkningar bedöms osäkerheten vara stor. Enligt tabell 7 är det med LOD-åtgärder oftast inte möjligt att uppnå den grad av rening som erfordras för att riktvärdet ska nås när områden exploateras. Infiltration kan ge stor effekt men i planområdets västra del kan inte allt dagvatten infiltreras.

9 Översvämningsrisker

Dagvattenhanteringen i planområdet måste beakta risken för översvämning i det befintliga bostadsområdet söder om Magelungsvägen (figur 11) då marken i planområdet lutar mot lågpunkterna. Vid föreslagen infiltrationslösning/avskärande dike bedöms ingen ökad risk för översvämning uppkomma. Detta gäller även för den västra delen om LOD-åtgärder vidtas.

Lågpunkterna i området och dess närhet bör uppmärksammas i samband med exploateringen, se figur 12 och 13. I den västra delen mot Ullerudsbacken måste detta beaktas vid höjdsättning av byggnader.



Figur 11. Urklipp från Stockholms översvämningskartering. Planområde ungefärligen markerat med streckad linje. Lågpunkter markerade med färg (blått till gult, gult lika med störst djup). Ljusblå färg visar flödesvägar i Ullerudsbacken och Nordmarksvägen mot lågpunkter. Översvämningskarteringen visar inte avrinning från planområdet mot befintlig bebyggelse (blå pilar).



Figur 12. Lågpunkt vid Ullerudsbacken. Fotoriktning mot syd.



Figur 13. Lågpunkter i bostadsområdet söder om planområdet. Foto mot sydväst från befintligt gångstråk i planområdets östra del.

10 Anslutning till det allmänna ledningsnätet efter exploatering

I nuläget sker avledning av dagvatten från delen av planområdet längs med Magelungsvägen (östra delen) mot söder och Magelungen via grannfastighetens ledningssystem som är anslutet till det allmänna ledningsnätet i Nordmarksvägen. Dagvatten som inte kan infiltreras vid extrem nederbörd kan behöva avledas samma väg efter exploatering. På grund av höjdskillnad mot Magelungsvägen bedöms anslutning till ledningsnät där inte vara möjlig med självfall.

För delen mot Ullerudsbacken sker troligen anslutning till befintligt ledningssystem för avledning av dagvatten från vissa mindre ytor samt bräddflöden från LOD-anläggningar. Enligt förslag på LOD-lösningar från Topia Landskapsarkitekter så anges att en dagvattenanslutning lämpligen sker i det södra delen av det området mot Nordmarksvägen. Detta för att möjliggöra avledning av dagvatten via bräddning vid höga flöden då fördröjningsvolymen inte är tillräcklig.

Planområdet ligger på gränsen mellan avrinningsområden för Drevviken respektive Magelungen. Avledning av dagvatten mot Nordmarksvägen kan innebära att ledning mot Magelungen kan utnyttjas vilket innebär att Magelungen blir huvudsaklig recipient för allt dagvatten från planområdet. Hur anslutning ska ske måste utredas vidare i senare skeden.

11 Byggskedet

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvattnet och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner och kväve vid bergschakt. Slam från schaktarbeten kan även påverka såväl det allmänna som det interna ledningssystemet nedströms området. Genom att planera för detta och vidta åtgärder vid anläggningsarbetet kan denna påverkan minskas eller helt utebli. Exempel på åtgärd som kan användas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområdet.

Bilaga 1. Avrinningsberäkning

Avrinningsberäkning för utredningsområdet före och efter exploatering för hela planområdet.

Uppdrag: 280282

Magelungsvägen- dagvattenutredning

Hela planområdet

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Dimensioneringsregn				2 år		5 år		10 år		10 år	
Återkomsttid				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
Varaktighet				135 l/s*ha		185 l/s*ha		236 l/s*ha		295 l/s*ha	
Regnintensitet											
mm nederbörd				7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm	
				l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³

Avrinningsberäkning för utredningsområdet före och efter exploatering för östra delområdet.

Uppdrag: 280282

Magelungsvägen- dagvattenutredning

Östra delen (Riksbyggen och ej utsedd byggaktör)

Underlag ytor från landskapslaget 2018-12-12 (ytor för ej utsedd aktör approximatativ, satt till samma som för Riksbyggens lamellhus)

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				135 l/s*ha		185 l/s*ha		236 l/s*ha		295 l/s*ha	
				7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm	
				l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³

Avrinningsberäkning för utredningsområdet före och efter exploatering för västra planområdet. Ytor enligt bilaga 2.

Uppdrag: 280282

Maglungsvägen - dagvattenutredning

Västra området (Familjebostäder)

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 135 l/s*ha		5 år 10 min 185 l/s*ha		10 år 10 min 236 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 295 l/s*ha		100 år 10 min 489 l/s*ha	
				7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm		29,3 mm	
				l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³
avrinnkoeff red area													
Area (ha)													
ω													
Area*ω													
Efter exploatering													
Tak	0,2293	0,9	0,21	27,9	16,7	38,2	22,9	48,7	29,2	60,9	36,5	100,9	60,5
Stensatt yta med grusfog	0,1042	0,7	0,07	9,8	5,9	13,5	8,1	17,2	10,3	21,5	12,9	35,7	21,4
Grusplan och grusad gång, obebyggd	0,0169	0,2	0,00	0,5	0,3	0,6	0,4	0,8	0,5	1,0	0,6	1,7	1,0
kvartersmark													
Planteringsyta, Flack tätbevuxen	0,0866	0,2	0,01	1,8	1,1	2,4	1,4	3,1	1,8	3,8	2,3	6,4	3,8
skogsmark, odlad mark, ängsmark mm.	0,2297	0,1	0,02	3,1	1,9	4,2	2,5	5,4	3,3	6,8	4,1	11,2	6,7
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,667	0,48	0,3187	43,0	25,8	59,0	35,4	75,2	45,1	94,0	56,4	155,8	93,5
Före exploatering													
Grönt/naturmark	0,582	0,1	0,06	7,9	5	10,8	6,5	14	8,2	14	8,2	28,4	17,1
Asfalt (vändplats bussar)	0,045	0,8	0,04	4,9	3	6,7	4,0	8	5,1	8	5,1	17,6	10,6
Grus (förskolegård)	0,040	0,2	0,01	1,1	1	1,5	0,9	2	1,1	2	1,1	3,9	2,3
			0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Summa	0,667	0,15	0,10	13,8	8,3	18,9	11,3	24,1	14,5	24,1	14,5	50,0	30,0
Flöde efter exploatering:				43	l/s	59	l/s	75	l/s	94	l/s	156	l/s
Flöde före exploatering:				14	l/s	19	l/s	24	l/s	24	l/s	50	l/s
Diff i %				212	%	212	%	212	%	290	%	212	%
Diff i l/s				29	l/s	40	l/s	51	l/s	70	l/s	106	l/s

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

Gulmarkerat: Observera att beräkning inte gjorts för klimatanpassat 10-årsregn för nuläget.

Bilaga 2. Dimensioneringsunderlag från Topia Landskapsarkitekter

Inhämtat den 2018-06-07

material	avrinningskoef.	area (m2)	reducerad yta	klimateffektor 1.25	klimateffektor 1.20
Tak	0,9	2293	2 063,70 m2	2 579,63 m2	2 476,44 m2
Betong,Asfalt, Berg i dagen stark lutning	0,8	0	0,00 m2	0,00 m2	0,00 m2
Stensatt yta med grusfog	0,7	1042	729,40 m2	911,75 m2	875,28 m2
Grusväg	0,4	0	0,00 m2	0,00 m2	0,00 m2
Berg i dagen i inte allt för stark lutning	0,3	0	0,00 m2	0,00 m2	0,00 m2
Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark	0,2	169	33,80 m2	42,25 m2	40,56 m2
Planteringsyta, Gräsyta	0,15	866	129,90 m2	162,38 m2	155,88 m2
Flack tätvuxen skogsmark, odlad mark, ängsmark mm	0,1	2297	229,70 m2	287,13 m2	275,64 m2

Avrinningskoefficienter enligt Svensk Vattens publikation P90 multiplicerat med 1,25 för ansatt klimateffektor vid nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter. 1.20 för längre varaktighet.

totalsumma reducerad yta			3 186,50 m2	3 983,13 m2	3 823,80 m2
---------------------------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------

födröjningsbehov	volym(m3)	volym(m3)	volym(m3)
Magasinstorlek vid 20 mm regn (10-årsregn 26 min varaktighet)	64 m3	80 m3	76 m3
Magasinstorlek vid 31 mm (50 årsregn, dygnsnederbörd)	99 m3	123 m3	119 m3
Magasinstorlek vid 70 mm (100 årsregn, dygnsnederbörd)	223 m3	279 m3	268 m3

anläggningens födröjningskapacitet	djup (m)	area(m2)	volym(m3)
A: ÖVERSILNINGSYTA (ytlig födröjning)	0,15	118	17,70 m3
B: UNDER LEKYTAN (födröjning i magasin, makadam porvolym 1/3)	0,8	170	44,88 m3
C: DIKET (födröjning i magasin, makadam porvolym 1/3)	0,8	27	20,52 m3

sammanlagd födröjningskapacitet			83,10 m3
--	--	--	-----------------



Tyréns AB

1 18 86 Stockholm

Besök: Peter Myrnes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Stä: Stockholm

Org.Nr: 556194-7986