

Dagvattenutredning





Dagvattenutredning

Uppdragsnamn

Flemingsberg, kv Generatorn

Huddinge kommun

Dagvattenutredning

Skanska AB

Ansvarig

Warfvinges väg 25

112 74 Stockholm

Uppdragsgivare

Skanska AB

Ansvarig

Vår handläggare

Oscar Svensson

Datum

2016-12-19

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	3
2	Bakgrund och Syfte.....	4
2.1	Underlag.....	5
2.2	Förutsättningar	5
3	Utredningsområdet och dess förutsättningar.....	6
3.1	Geologiska förutsättningar	7
3.2	Befintliga ledningar.....	8
3.3	Recipient och dess status	9
3.3.1	Ekologisk status	9
3.3.2	Kemisk status	9
4	Flödesberäkning.....	10
4.1	Beräkningsförutsättningar	10
4.2	Avrinningsområden	10
4.3	Flöden före och efter exploatering	11
4.4	Översvämningsanalys.....	12
4.5	Föroreningsberäkningar	13
5	Åtgärder	14
5.1	Gröna tak.....	14
5.2	Savaq-rör.....	15
5.3	Åtgärdsförslag	16
5.4	Flöden efter åtgärd.....	17
6	Föroreningsreduktion	18
7	Slutsats	19

1 Sammanfattning

Bjerking ha på uppdrag av Skanska tagit fram en dagvattenutredning för kvarteret Generatoren i Flemingsberg, Huddinge kommun. Utredningsområdet är 0,5 ha och består idag av en blandning mellan renskrapat berg och grusytor. På området planeras flerfamiljsbostäder byggas med parkeringshus i källaren.

Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär för dagvattenflödet samt föroreningstransporten från området.

Förutsättningarna för utredningen är att utredningsområdet inte ska försämra recipienten Örlångens möjlighet att uppnå sina framtagna miljö kvalitetsmål.

För att uppfylla ställda krav föreslås anläggning av gröna tak på samtliga fastigheter förutom de tak som tillhör höghusen. På innergården föreslås dessutom anläggning av Savaq-rör i anslutning till planteringarna. Beroende på mättnadsgrad i de gröna taken vid ett regn med återkomsttid på 10 år räknas flödet variera mellan 27 l/s till 98 l/s.

Stormtaccutredning visar att åtgärden kommer medföra att samtliga föroreningskoncentrationer kommer understiga riktvärde 2M. Mängderna fosfor, kväve och nickel förväntas öka i och med exploateringen. Nyanlagda gröna tak har visat sig till en början släppa mer kväve och fosfor jämfört med vanliga tak. Detta kan förklaras med att de gröna taken gödslas vid anläggning. Vidare undersökningar har visat att koncentrationerna över tiden stabiliseras och minskas. Savaq-rören förväntas dessutom att reducera dessa koncentrationer ytterligare då åtgärden inte har inkluderats vid reduktionsberäkningarna. Även om mängderna nickel förväntas öka kommer koncentrationerna före och efter exploateringen vara tillräckligt låga för att inte utgöra någon risk för recipienten. Exploatering med de föreslagna åtgärderna bedöms därför inte hindra recipienten att uppfylla sina miljö kvalitetsmål.

2 Bakgrund och Syfte

Bjerking ha på uppdrag av Skanska tagit fram en dagvattenutredning för kvarteret Generatoren i Flemingsberg, Huddinge kommun. Utredningsområdet är 0,5 ha och består idag av en blandning mellan renskrapat berg och grusytor. På området planeras flerfamiljsbostäder byggas med parkeringshus i källaren.

Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär för dagvattenflödet samt föroreningstransporten från området.



Figur 1. Position av utredningsområdet.

2.1 Underlag

- Illustrationsplan, skiss i pdf-format daterad 2016-09--14
- Illustrationsplan, dwg-format
- Svenskt Vattens Publikation P 104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem"
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" (2016).
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, februari 2009.
- Jordartskarta från SGU.
- Flygfoto, google maps.
- VISS Vatteninformationssystem Sverige.

2.2 Förutsättningar

Huddinge Kommun har tagit fram kriterier som främst ställer krav på rening då exploateringen inte ska få riskera recipienten Orlångens möjlighet att uppnå sina miljökvalitetsmål. Utöver detta måste flöden vid ett regn med en återkomsttid på 10 år med 10 minuters varaktighet från utredningsområdet anpassas så mottagande ledningsnät har kapacitet att omhänderta detta. Vid dimensionering av dagvattenanläggningar ska klimatkoefficient 1,25 användas.

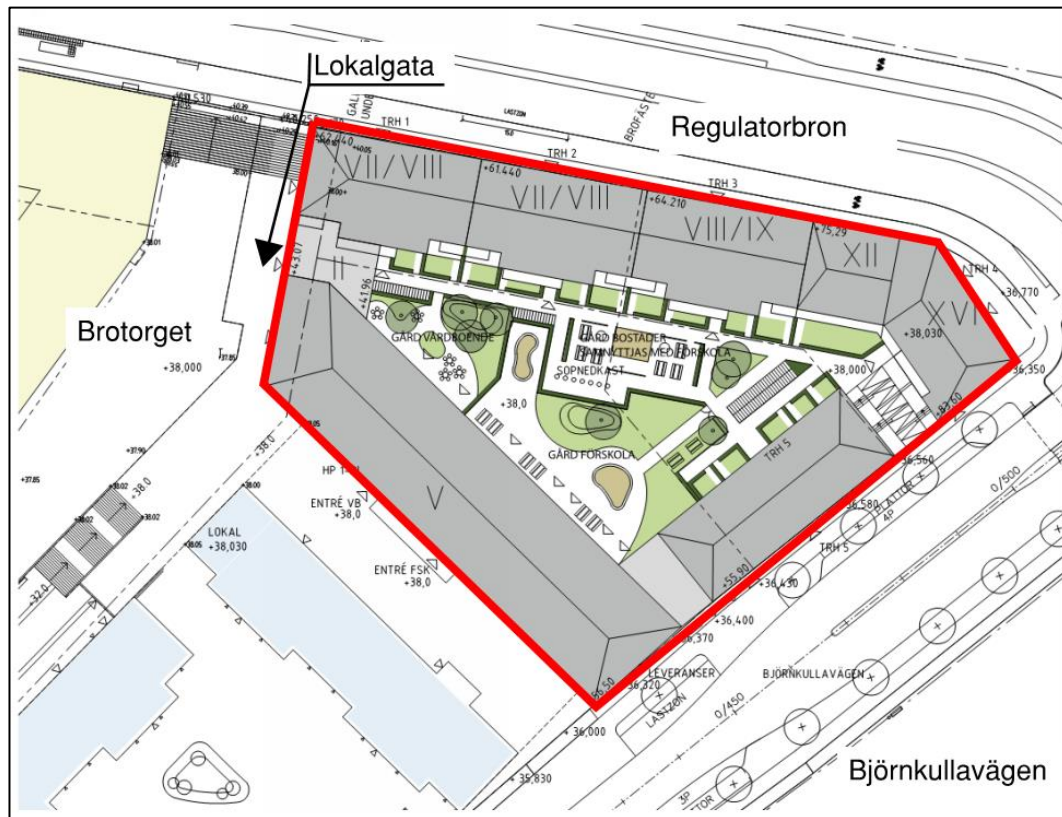
3 Utredningsområdet och dess förutsättningar

Utredningsområdet är 0,5 ha och består idag av en blandning mellan renskrapat berg och grusytor. Området ligger strax söder om Regulatorbrons västra brofäste och ansluter intill en byggarbetsplats. Området angränsar till Regulatorvägen i nordöstlig riktning samt till Björnkullevägen i sydlig riktning. I angränsande omgivningen finns ett stort antal flerbostadsområden och kontor.



Figur 2. Vy över utredningsområdet från Regulatorbron.

Utredningsområdet planeras för flerbostadshus med restauranger och butiker i undervåningen samt parkeringsgarage i källarvåningen. Området kommer att anläggas huvudsakligen i tre plan. I Figur 3 ses en skiss över hur det övre planet förväntas se ut efter byggnation. På det övre planet planeras en innergård med samma höjdläge som Regulatorbron. På denna nivå kommer lägenheter anläggas med varierande antal våningar ovan plan. De norra lägenheternas entréer kommer ligga i anslutning till Regulatorbron. Övriga entréer kommer att finnas i anslutning till innergården. På det andra planet planeras ett parkeringsgarage samt en mataffär anläggas. Infarten till parkeringsgaraget kommer ske från Björnkullevägen, se Figur 3. Detta plan kommer vara i nivå med lokalgatan i väst där entrén för mataffären även kommer finnas. På det nedre tredje planet planeras ytterligare parkeringar anläggas. Dess infart sker från parkeringsplanet våningen ovan.



Figur 3. Situationsplan över hur området planeras bebyggas. I denna bild ses det översta planet med den gröna innergården. Den röda linjen utmärker utredningsområdesgränsen.

Utredningsområdet är en del av en större exploatering där stora delar av den före detta pendelparkeringen vid Flemingsbergs station har/kommer bebyggas av mataffärer, hotell och flerbostadshus. Exploatering har hittills främst berört området söder om Regulatorbron. Det finns planer på att även de norra delarna ska bebyggas med ytterligare bostäder och gallerior.

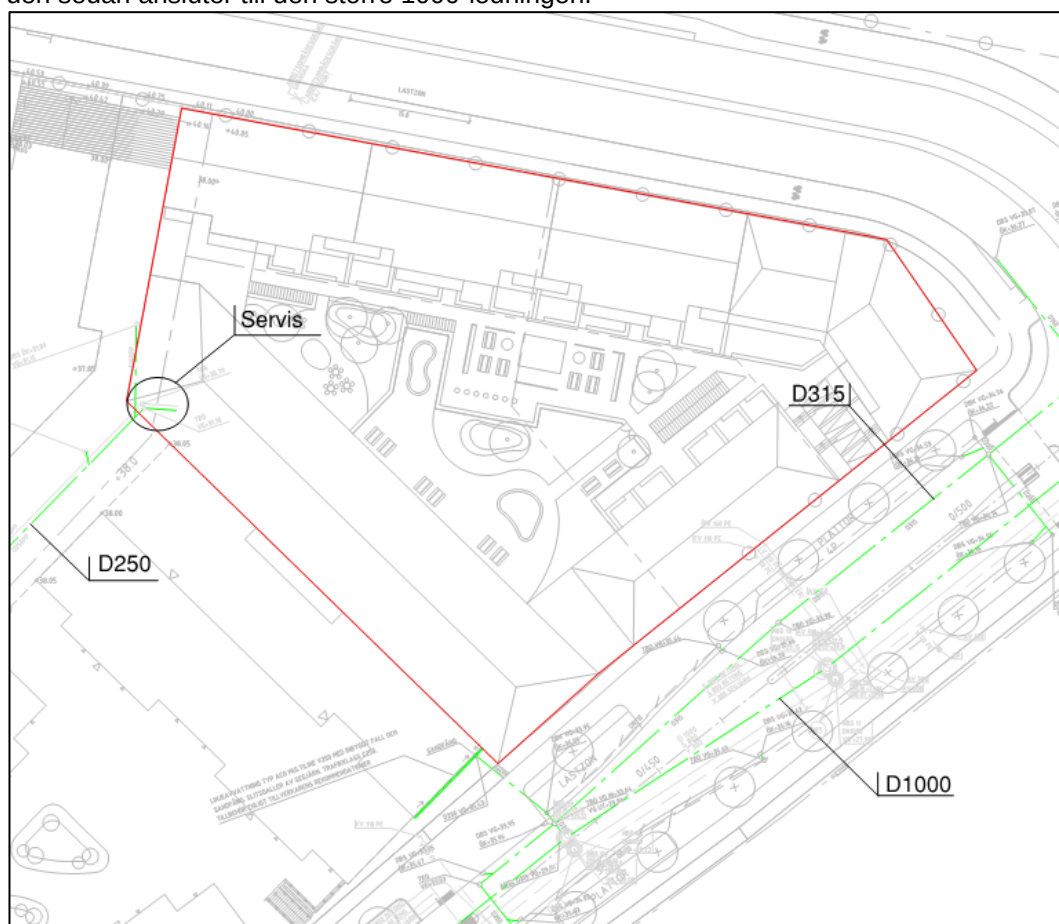
3.1 Geologiska förutsättningar

Hela utredningsområdet vilar på postglacial lera vilket innebär att perkolationen förväntas vara låg. En höjdrygg sträcker sig i nordlig riktning i utredningsområdets östliga kant. Utöver detta är området relativt platt.

3.2 Befintliga ledningar

I samband med den större exploateringen av pendelparkeringen har ett nytt dagvattennät projekterats. För att minska utflödet från området har makadammagasin anlagts som fördröjnings och reningsåtgärd i anslutning till parkeringsplatsen söder om utredningsområdet. Övriga hårdgjorda ytor och fastigheter avvattnas direkt mot ledning. Dagvatten från kvarteret Generatorn kommer inte att ledas till ett av dessa makadammagasin. Allt dagvattnet från hela exploateringsområdet flödar mot en 1000 ledning i Björnkullavägen som ligger 6-7 meter djupt.

I ett tidigare skede var kvarteret Generatorn tänkt att bli en parkeringsyta. Dess dagvatten var tänkt att ledas via makadammagasin till en servis, se Figur 4. I och med den nya detaljplanen för kvarteret Generatorn kommer ett av husen att placeras på denna servis och måste därför flyttas. Det kommer heller inte vara möjligt att leda allt dagvatten till servisen då det skulle innebära att ledningar under byggnaden skulle behöva anläggas. Vi föreslår att en servis från 315-ledning i Björnkullavägen anläggs dit delar av utredningsområdets dagvatten kan ledas till. 315-ledningen leds i sydvästlig riktning där den sedan ansluter till den större 1000-ledningen.



Figur 4. Befintliga ledningar i området. Utredningsområdesgränsen illustreras med röd linje och dagvattenledningar med gröna linjer.

3.3 Recipient och dess status

Dagvattnet från utredningsområdet leds i nordöstlig riktning i ett större dike mot recipienten Orlången. Nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för Orlången hämtat från länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS).

3.3.1 Ekologisk status

Gällande ekologisk status (2016): Måttlig ekologisk status utifrån biologiska parametrar som indikerar övergödningsproblematik.

Kvalitetskravet god ekologisk status med tidsfrist 2021 har satts upp. På grund av omfattande kostnader är det inte rimligt att uppnå god status till 2021.

Förslagna åtgärder för att förbättra ekologisk status är anläggning av dagvattendamm i anknytning till Orlångens inlopp samt anläggning av skyddszoner i angränsning till åkermarker för att minska kväve- och fosforläckagen.

3.3.2 Kemisk status

Gällande kemisk status (2016): Uppnår god kemisk ytvattenstatus utifrån föroreningshalter. Två undantag har gjorts gällande kvicksilver och bromerad bifenyleter. Halterna av dessa föroreningar bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Skälet för undantaget är att det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemiskstatus. Kravet att halterna bromerade difenyleter och kvicksilver ska minska så god kemisk status uppfylls saknar tidsfrist.

4 Flödesberäkning

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens P104. För att kompensera för eventuellt ökad regnintensitet i framtiden har en klimatkfaktor på 1,25 multiplicerats med det beräknade dimensionerande flödet för beräkningar efter exploateringen. Ett regn med återkomsttid på 10 år med 10 minuters varaktighet används vid dimensionering av fördröjningsmagasin. För att undersöka översvämningensrisken vid ett mer högintensivt regn har även flödesberäkningar gjorts med ett 100-årsregn.

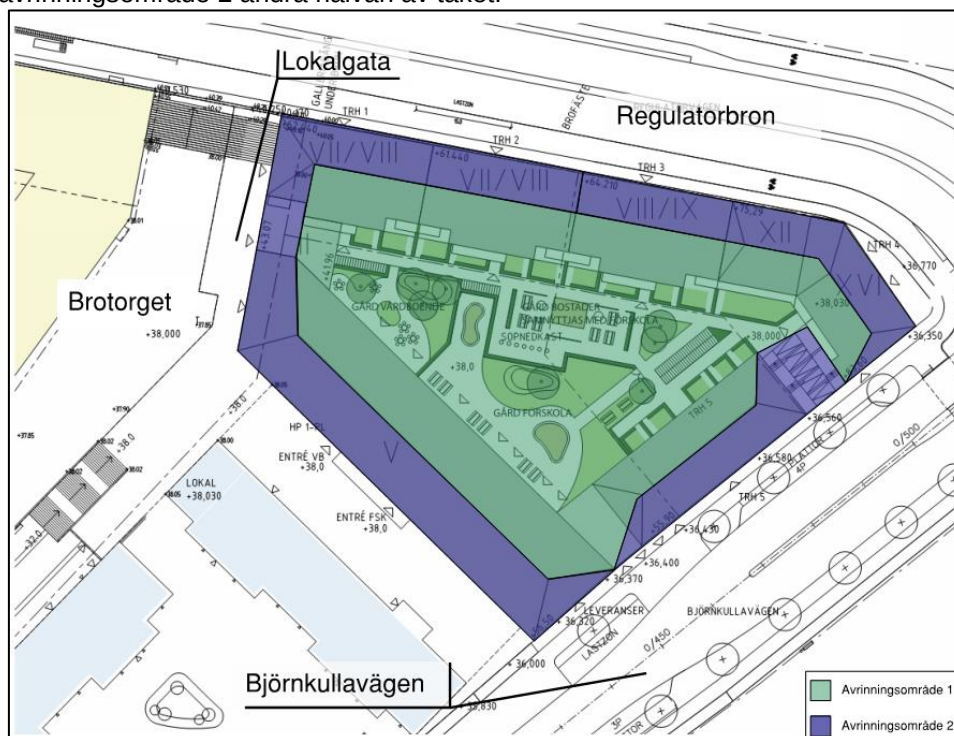
4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Utredningsområdet uppgår till 0,50 ha.
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Beräkningar är gjorda med ett regn som har en återkomsttid på 10 år med en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatkfaktor är satt till 1,25 och används i flödesberäkningar efter exploatering.

4.2 Avrinningsområden

De framtida fastigheterna planeras ha sadeltak vilket innebär att hälften av vattnet kommer att rinna ut från området och den andra hälften in mot innergården. I Figur 5 ses en bild över utredningsområdet uppdelat i två olika delavrinningsområden. Avrinningsområde 1 består av hälften av takytan samt hela innergården och avrinningsområde 2 andra halvan av taket.



Figur 5. Indelning av de två olika delavrinningsområdena.

4.3 Flöden före och efter exploatering

I Tabell 1 nedan redovisas framräknade dagvattenflöden före exploateringen. Fler värdesiffror än de som presenteras i tabellen har använts vid beräkning av flöden.

Tabell 1. Beräknade dagvattenflöden från utredningsområdet vid ett 10-årsregn och ett 100-årsregn före exploateringen.

				10 år		100 år	
Före exploatering	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Bergsyta	0,25	0,75	0,19	227	43	489	92
Grusyta	0,25	0,40	0,10	227	23	489	49
Summa	0,50		0,29		65		141

Nedan i Tabell 2 och Tabell 3 och redovisas framräknade dagvattenflöden efter exploateringen för regn med återkomsttiden 10 respektive 100 år med klimattfaktor 1,25. Fler värdesiffror än de som presenteras i tabellen har använts vid beräkning av flöden.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden från avrinningsområde 1 vid ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,25 efter exploateringen.

				10 år		100 år	
Avrinningsområde 1	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Takyta	0,16	0,90	0,14	227	41	489	88
Innergård	0,17	0,30	0,05	227	14	489	31
Summa	0,33		0,20		55		119

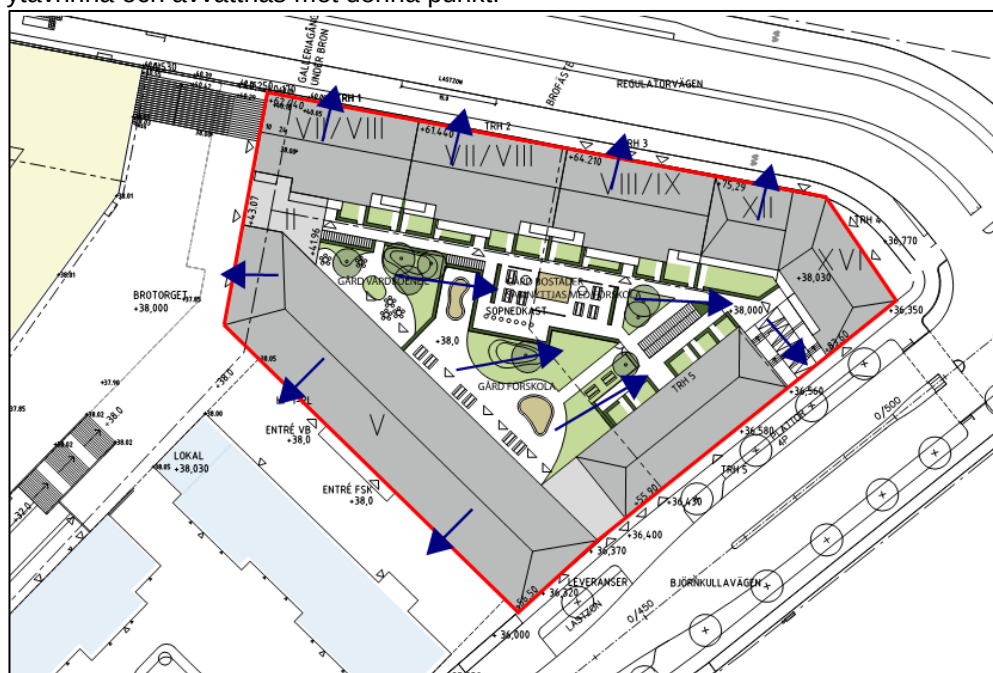
Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden från avrinningsområde 2 vid ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,25 efter exploateringen.

				10 år		100 år	
Avrinningsområde 2	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Takyta	0,16	0,90	0,14	227	41	489	88
Hårdgjordyta	0,01	0,80	0,01	227	2	489	5
Summa	0,17		0,15		43		93

Tabell 4. Jämförelse av flöden före och efter exploateringen vid det 10-årsregn och ett 100-årsregn.

	10 år	100 år
	Q (dim) (l/s)	Q (dim) (l/s)
Före exploatering	65	141
Efter exploatering	98	212
Skillnad	33	71

Som framräknat i tidigare avsnitt kommer ett 100-årsregn innebära mycket höga flöden. För att motverka vattenskadorna på byggnader är det viktigt att identifiera sekundära avrinningsvägar. Sekundära avrinningsvägar är de vägar vattnet tar via ytan då dagvattenssystemet är fullt. Det är det höjdsättningen av området som styr hur vattnet kommer styras vid ett sådant scenario. För att motverka att vatten ansamlas i lågpunkter är det viktigt att höjdsätta marken så den lutar mot önskad utflödespunkt. I Figur 6 ses en skiss hur vattnet kan tänkas flöda vid ett 100-årsregn. Hälften av dagvattnet från takytorna kommer att avvattnas ut från området mot omkringliggande vägar. Resten av vatten som ansamlas på takytan kommer rinna mot innergården. Innergården omsluts av hus med en öppning i öst i form av en trappa. Marken bör därför höjdsättas så vattnet kan ytavrinna och avvattnas mot denna punkt.



Figur 6. Flödesvägar (illustrerade med blå pilar) vid ett 100-årsregn. Höjdsättningen av innergården ska anläggas så vattnet via ytan kan ledas mot trappan i öst.

4.5 Föroreningsberäkningar

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2015). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storleken på de olika delavrinningsområdena.

I Stormtac har markanvändningarna "bergsyta" och "grusyta" använts för att representera området före exploatering samt "flerbostadsområde" för att representera hustak, innergårdar och asfalt efter exploateringen. Avrinningskoefficienter för bergsyta, grusyta och flerbostadsområdena har anpassats så de stämmer överens med de koefficienter som använts vid flödesberäkningarna.

Nedan redovisas halter och mängder före samt efter utbyggnad utan någon reningsåtgärd. Föroreningshalter jämförs med 2M¹ vilket är riktvärdesförslag för dagvattenutsläpp framtaget av Regionala dagvattennätverket år 2009.

Tabell 5. Halter och mängder före samt efter exploateringen. De rödmarkerade halterna visar värden som överstiger framtaget riktvärde. De blåmarkerade värdena i mängdkolumnen visar de mängder efter exploateringen som överstiger mängderna före exploateringen, i detta fall samtliga.

Ämne	Koncentration, halter				Mängder (kg/år)	
	Enhet	Riktvärde	Före utbyggnad	Efter utbyggnad	Före utbyggnad	Efter utbyggnad
Fosfor	µg/l	175	52	280	0,09	0,58
Kväve	mg/l	2,5	1,5	1,6	2,6	3,2
Bly	µg/l	10	3,4	14	0,006	0,029
Koppar	µg/l	30	11	28	0,019	0,058
Zink	µg/l	90	26	95	0,04	0,19
Kadmium	µg/l	0,5	0,2	0,7	0,0003	0,0013
Krom	µg/l	15	1,6	11	0,0027	0,023
Nickel	µg/l	30	1,1	8,7	0,002	0,018
Kviksilver	µg/l	0,07	0,021	0,024	0,000036	0,000049
Olja	mg/l	0,7	0,18	0,65	0,3	1,3

Resultatet visar inte helt oväntat att mängder och halter av samtliga föroreningar förväntas öka efter exploateringen. De rödmarkerade halterna i markanvändningen flerbostadsområde är vägar och parkeringsplatser inräknat. Då det inte kommer finnas vare sig vägar eller parkeringar i markplan för detta utredningsområde är både koncentration och mängd olja förmodligen överdriven i detta fall.

Koncentrationer av fosfor, bly, zink och kadmium överstiger dock det framtagna riktvärdet. Dessa föroreningar bedöms därför utgöra en risk att recipienten inte uppnår sina miljömål vilket får till följd att åtgärder behöver vidtas.

¹ Riktvärdesgruppens förslag på dagvattenriktvärden (2009)

5 Åtgärder

Med hänsyn till föroreningsberäkningarna i föregående avsnitt finns det behov att vidta reningsåtgärder så recipienten Orlången inte hindras uppnå sina miljökvalitetsnormer. Nedan ges en översiktlig beskrivning av olika åtgärdsmetoder som kan användas för området. Eventuella tillämpningar av metoderna kommer att vidare resoneras i ett senare avsnitt.

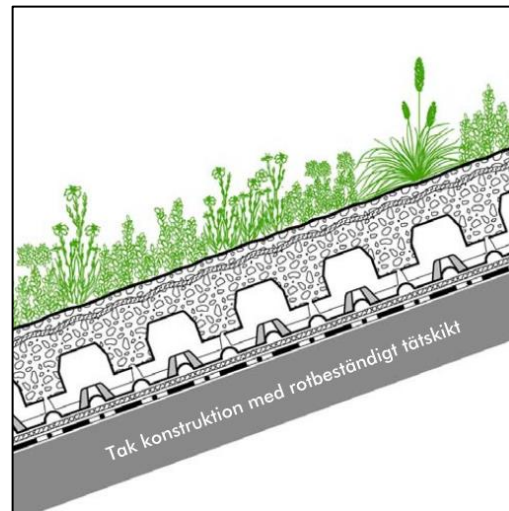
5.1 Gröna tak

I syfte att utjämna och fördröja dagvattenflöden är gröna tak ett alternativ. Generellt antas gröna tak minska den årliga totala avrunna vattenmängden med 50 %.

Fördröjningseffekten är säsongsberoende och varierar med vattenmättnaden i takets jordlager. Fördröjningen har observerats vara som störst under sommarhalvåret och som lägst under vinterhalvåret.

Fördröjnings- och reningseffekten beror även på med vilken jordmängdighet som väljs i gröna takkonstruktionen. Ett tjockare lager kommer innebära en större fördröjningsvolym som kommer ta längre tid att mätta och därmed fördröja samt rena större vattenvolymer. När kväve och fosfor-koncentrationer i dagvatten från nyanlagda gröna tak undersökts har resultat visat på högre halter jämfört med ett vanliga tak. Detta kan förklaras med att de gröna taken gödslas vid anläggningen. Dessa koncentrationer har visat sig stabiliseras över tiden och på sikt minskat.

Gröna tak anläggs ofta på tak som lutar mellan 5 till 25 grader. Anläggning på brantare tak är möjligt men kräver extra förstärkande lager för att inte riskera erosion.



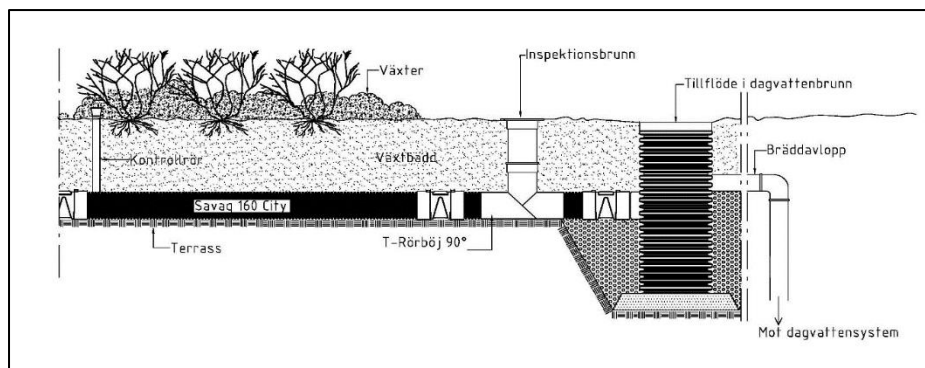
Figur 7. Tv. Exempel på hur ett grönt tak kan se ut. Th. Principskiss av ett grönt taks uppbyggnad.

5.2 Savaq-rör

På innergårdarna i anslutning till växtlighet kan Savaq-rör anläggas. Savaq är ett icke trycksatt bevattningssystem som kan användas för att fördröja och rena dagvatten. Tekniken bygger på att dagvatten samlas upp och däms i rör där nedstuckna dukar via kapillärkraft suger upp vatten och bevattnar omkringliggande jord och växter.

Rören består av ett sektionindelat rörsystem med valbar sektionslängd som håller 15 liter vatten per längdmeter (160 mm rör). Vattnet behålls i varje sektion av en mellanvägg som reducerar vattenflödet och som medger sluttande läggning av systemet. Vattnet transporteras och lyfts inifrån röret ut till jorden separat för varje sektion av en grundligt funktions- och uthållighetstestad absorberande specialväv som anpassar vattenupptagningen efter jordens fuktmättnad och växternas behov. Produkten bygger helt på kapillär teknik utan trycksättning och förser lokalt växtmaterial med kapillärt bundet vatten över längre tidsintervall. Systemet kan kopplas direkt till stuprörssystem och brunnar för hantering av dagvatten.

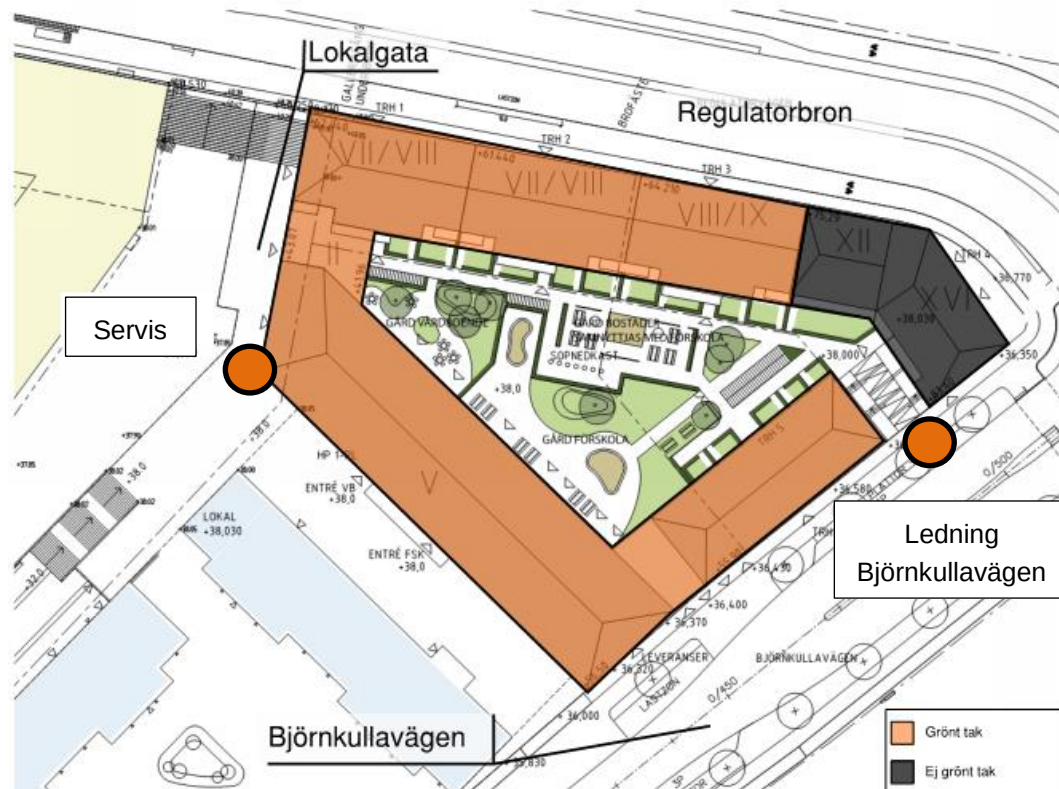
Istället för att föroreningar lösta i dagvattnet transporteras ut ifrån området kommer en stor del av dessa tas upp i jorden och växterna där de antingen bryts ner eller ackumuleras. Reduktionen av föroreningar beror på antal meter Savaq-rör som anläggs samt andel växter inom området.



Figur 8. Övre bild: profil av en Savaq-lösning. Nedre bild: Foto vid anläggning av Savaq-rör.

5.3 Åtgärdsförslag

Då det har varit svårt att hitta bra fördröjnings- och reningsytor föreslås anläggning av gröna tak på samtliga fastigheter förutom de tak som tillhör höghusen i öst (Figur 9). Anledningen till att höghusen föreslås byggas med icke gröna tak är att Skanska ser svårigheter med drift och service om dessa vore gröna. Den typ av grönt tak som har undersökts är ZnCo:s lutande sedum tak som har en uppbyggnad på 130-150mm. Taket beräknas då kunna hålla 38-44 l/m² vid mättat tillstånd. Detta ger en total magasineringskapacitet 120 -140 m³ för hela takytan.



Figur 9. Illustration var gröna tak föreslås anläggas samt utloppspunkter markerade med orangea prickar.

Som kompletterande åtgärd föreslås anläggning av Savaq-rör på innergården. Dagvatten från taket som vetter mot innergården samt regnvatten som faller på innergården leds till Savaq-rör placerade under planteringar. Detta kommer innebära att överflödiga fosfor- och kvävemängder som lakas ut från det gröna taket kommer via Savaq-rören att transporteras till odlingarna på innergården där växter kan tillgodose dessa.

I Figur 5 ses indelningen av de två olika avrinningsområdena och de tilltänka utloppspunkterna. Dagvattnet beräknas kunna avvattnas dels mot den tilltänka servisen i väster och dels till 315-ledningen i Björnkullavägen. Avrinningsområde 1, halva taket som vetter mot innergården + innergården, kommer helt och hållet att avvattnas mot ledning i Björnkullavägen. Avrinningsområde 2, takytan som vetter ut från utredningsområdet, kommer delvis att kunna avvattnas mot samma ledning samt mot servisen i väster. Servisen i väster är dimensionerad för att ta emot minst 30 l/s vid ett 10-årsregn och

ledningen i Björnkullavägen har potential att ta emot 80 l/s. Vilka ytor av avrinningsområde 2 som avvattnas mot vilken ledning får vidare undersökas och beslutas vid en detaljprojektering.

5.4 Flöden efter åtgärd

Nedan följer de teoretiska utflödena från utredningsområdet efter exploateringen med den framtagna åtgärden. Flödena baseras på antagandet att de gröna taken är fullständigt omättade. Ett regn med en återkomsttid på 10 år har använts. För att kompensera för eventuellt ökad regnintensitet i framtiden har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats med det beräknade flödet. Savaq-rörens magasinsvolym har inte tagits med.

Tabell 6. Teoretisk fördröjning vid omättade magasin.

Avrinningsområde	Yta	Inflöde magasin 10-års regn	Magasins- volym	Utflöde
	ha	l/s	m ³	l/s
Gröna taken	0,28	72	130	1
Icke gröna tak	0,04	10	-	10
Innergården	0,17	14	-	14
Hårdgjord yta	0,01	2	-	2
Total	0,5	98	130	27

Detta innebär att vid ett scenario då de gröna taken är helt tomma kommer utflödet nästan vara lägre än före exploateringen. I verkligheten går det dock inte förvänta sig den framräknade magasineringen. Beroende på hur mättat det gröna taket är innan regnet kommer systemen ha olika potential att magasinera dagvattnet. Då det regnat under en längre period och mättat systemen kommer fördröjningen vara mycket liten. Flöden vid ett 10-årsregn bedöms därför variera mellan 27 l/s till 98 l/s, beroende på omständigheterna.

6 Föroreningsreduktion

Nedan i Tabell 7 redovisas föroreningsreduktion med gröna tak. Då det idag inte finns några siffror stor reduktionen med Savaq-systemet är redovisas detta inte i tabellen.

Resultatet visar att gröna tak medför att samtliga halter förväntas vara lägre än riktvärde 2M efter koncentrationen. Åtgärden med gröna tak förväntas även medföra lägre medelavrinning från området. Detta får till följd att årsmängderna från området kommer enligt Stormtac sjunka för samtliga föroreningar förutom fosfor, kväve och nickel. Som tidigare nämnt i avsnitt 5.1 förväntas fosfor- och kvävekoncentrationerna från ett grönt tak till en början öka för att sedan över tid minska. Fosfor- och kvävekoncentrationer presenterade nedan kommer enligt denna tes med stor sannolikhet att minska. Dessutom kommer Savaq-systemet att reducera halterna ytterligare.

Även om den årliga mängden nickel förväntas öka med 1 gram efter exploateringen är det viktigt att sätta detta i relation till halterna. Koncentrationerna kommer både före och efter uppfylla riktvärde 2M med god marginal och därmed görs bedömningen att detta inte utgöra någon risk för recipienten.

Resultatet visar att åtgärdsmetoden kommer att tillfredsställa föroreningskraven och inte riskera att recipienten uppnår framtagna miljömål.

Tabell 7. Mängder samt koncentrationer före och efter exploateringen med reduktion i gröna tak. De blåmarkerade mängderna visar de värden som överstiger mängder före exploateringen.

Ämne	Koncentrationer, halter				Mängder (kg/år)	
	Enhet	Riktvärde	Före utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion i gröna tak	Före utbyggnad	Efter utbyggnad med reduktion i gröna tak
Fosfor	µg/l	175	52	170	0,09	0,19
Kväve	mg/l	2,5	1,5	2,4	2,6	2,7
Bly	µg/l	10	3,4	2,5	0,006	0,003
Koppar	µg/l	30	11	12	0,019	0,013
Zink	µg/l	90	26	23	0,04	0,03
Kadmium	µg/l	0,5	0,2	0,3	0,0003	0,0003
Krom	µg/l	15	1,6	2,8	0,003	0,003
Nickel	µg/l	30	1,1	2,7	0,002	0,003
Kvicksilver	µg/l	0,07	0,021	0,009	0,000036	0,00001
Olja	mg/l	0,7	0,18	57	0,3	> 0,1

7 Slutsats

Utredningsområdet kommer efter exploateringen ge en ökad avrinning till recipienten som motsvarar ytterligare 33 l/s vid ett 10-årsregn. Exploateringen kommer dessutom innebära förhöjda föroreningskoncentrationer och mängder. För att uppfylla reningskrav föreslås anläggning av gröna tak på samtliga fastigheter förutom de tak som tillhör höghusen. Anläggningen har dimensionerats främst för att få en tillfredställande årlig reduktion av föroreningar. Stormtaccutredning visar att åtgärden kommer medföra att samtliga föroreningskoncentrationer kommer understiga riktvärde 2M. Mängderna fosfor, kväve och nickel förväntas öka i och med exploateringen. Nyanlagda gröna tak har visat sig till en början släppa mer kväve och fosfor jämfört med vanliga tak. Detta kan förklaras med att de gröna taken gödslas vid anläggning. Vidare undersökningar har visat att koncentrationerna över tiden stabiliseras och minskas. Savaq-systemet på innergården kommer att dessutom att reducera fosfor- och kvävekoncentrationerna vilket inte är inkluderat i reduktionsberäkningen. Även om mängderna nickel förväntas öka kommer koncentrationerna före och efter exploateringen vara tillräckligt låga för att inte utgöra någon risk för recipienten. Exploatering med de föreslagna åtgärderna bedöms därför inte hindra recipienten att uppfylla sina miljö kvalitetsmål. Utflödet från området vid ett 10-årsregn förväntas variera mellan 27 l/s till 98 l/s beroende på huruvida det gröna taket är mättat eller då regnet i fråga faller.

Bjerking AB

Granskad av



Oscar Svensson
Telefon 010- 211 82 84
Oscar.svensson@bjerking.se



Anna Blomlöf
Telefon 010- 211 80 70
Anna.blomlöf@bjerking.se