



Foto: Helena Ryhle

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE




Dagvattenutredning Sköndal 2:1 Granskningshandling

2012-02-23

Reviderad 2014-01-31

Upprättad av: Jonas Brander
Granskad av: Linda Evjen
Godkänd av: Linda Evjen

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

RAPPORT

Dagvattenutredning Sköndal 2:1

2014-01-31

Kund


TENGBOM
Att. Agnetha Meurman
Box 1230
111 82 Stockholm

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7228793
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


Kontaktpersoner

Linda Evjen 010 – 722 82 11 linda.evjen@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Innehållsförteckning

1. BAKGRUND	4
2. OMRÅDESBESKRIVNING.....	4
2.1 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING.....	5
2.2 RECIPIENT	7
3. STYRANDE DOKUMENT	7
3.1 DAGVATTENSTRATEGI.....	7
3.2 SVENSKT VATTENS RIKTVÄRDEN GÄLLANDE DAGVATTENUTSLÄPP.....	8
3.3 RAMDIREKTIVET FÖR VATTEN	9
4. PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
5. BERÄKNINGAR	10
5.1 BERÄKNADE DAGVATTENFLÖDEN	11
5.2 BERÄKNADE FÖRORENINGAR I DAGVATTNET	11
5.3 SLUTSATS FRÅN BERÄKNINGAR	12
6. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDET.....	13
6.1 FÖRDRÖJNING	14
6.2 INFILTRATION.....	15
6.3 AVLEDNING TILL TRÄDPLANTERINGAR	15
6.4 OLJEAVSKILJNING	16
6.5 GRÖNA TAK	16
6.6 DIKEN	16
7. KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	17
8. REKOMMENDATIONER INFÖR KOMMANDE SKEDEN	17
9. REFERENSER.....	18

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

1. Bakgrund

Stockholms stad arbetar med en ny detaljplan för fastigheten Sköndal 2:1. Syftet bakom denna detaljplan är att möjliggöra en nybyggnation av ett handelsområde. En dagvattenutredning har tidigare genomförts för området (daterad 2011-07-01), men i och med att planerna förändrats har utredningen nu uppdaterats med reviderade beräkningar avseende flöden och föroreningar. Dessutom har Stockholm Vattens yttrande daterat 2011-06-30 arbetats in. Under oktober 2013 har utredningen uppdaterats med ett nytt bebyggelseförslag och förändrade flödes- och föroreningsberäkningar som följer av det reviderade förslaget.

Området som nybyggnationen ska utföras på är i dagsläget obebyggt och består av parkmark enligt gällande detaljplaner. Området avvattnas i dagsläget via diken vilka är anslutna till dagvattenledningar med sjön Drevviken som recipient.

Drevviken har blivit statusbedömd i enlighet med Vattendirektivet. Generellt sett uppnår inte sjön en god status i nuläget. Enligt statusbedömningen ska sjön ha uppnått en god status till år 2021, vilket innebär att utsläppen till sjön måste minska.

Syftet med denna utredning är att studera detaljplanens påverkan på dagvattnet från fastigheten Sköndal 2:1, samt lämna förslag på åtgärder om det bedöms att behov finns.


2. Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i Stockholm, mellan Tyresövägen och Sköndalsvägen (se Figur 1).



Figur 1. Planområde fastigheten Sköndal 2:1¹ (rödmarkerat).

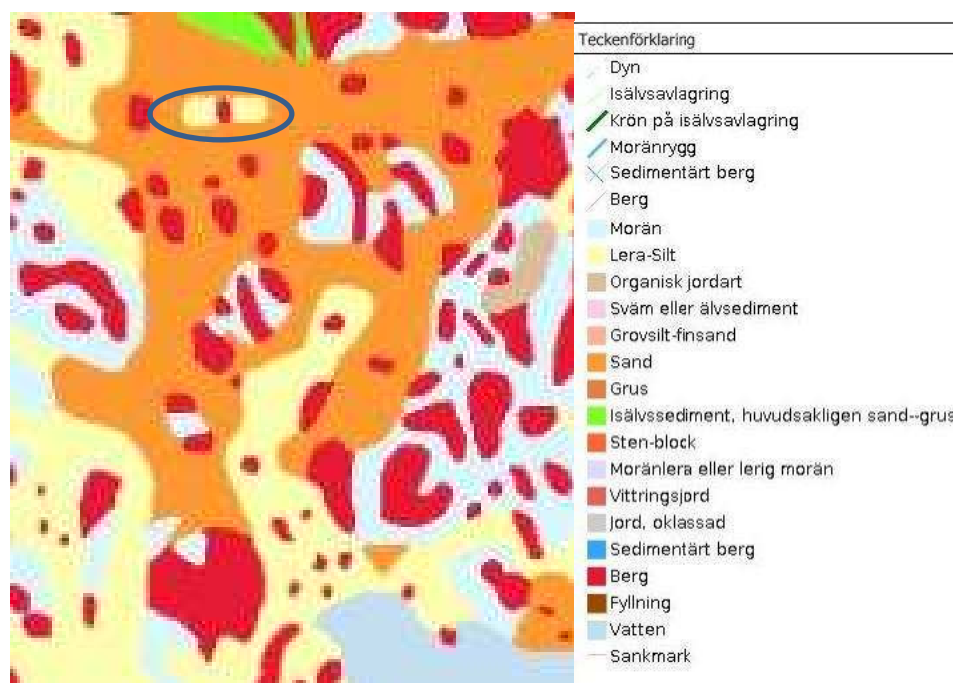
¹ Google Maps den 21 februari 2012.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Dagvattnet från området har sjön Drevviken som recipient. Drevviken är belägen söder om området.

Geotekniska och hydrologiska undersökningar har inte funnit tillgängliga som underlag till denna utredning, utan information kring områdets geologi har inhämtats från SGUs jordartskarta². Enligt jordartskartan (Figur 2), där planområdet ryms inom inringat område, består området av lera, silt och sand. Det förekommer även berg i dagen. Jordartskartan indikerar att de finare sedimenten ligger i angränsning till den plats där berggrunden går i dagen.

Norr om området finns avlagringar av isälvsediment. Olika jordarter innebär olika infiltrationshastigheter. Finare sediment så som lera innebär att vatten har svårt att infiltrera, medan grövre sediment som sand och grus innebär att vattnet enklare kan infiltrera genom jordlagren.




Figur 2. Jordartskarta där planområdet ryms inom inringat område (www.sgu.se, 2011-02-21).

2.1 Befintlig dagvattenhantering

Avvattningen från planområdet sker i dagsläget genom uppsamling av dagvatten i diken. Från diken inom fastigheten går vattnet sedan via ledningar till sjön Drevviken³. Då det tidigare noterats höga föroreningshalter i sjön vilka kunde relateras till dagvatten installera-

² www.sgu.se den 3 februari 2011

³ Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning, Johan Rosén, Stockholms stad miljöförvaltning, 31 augusti 2010

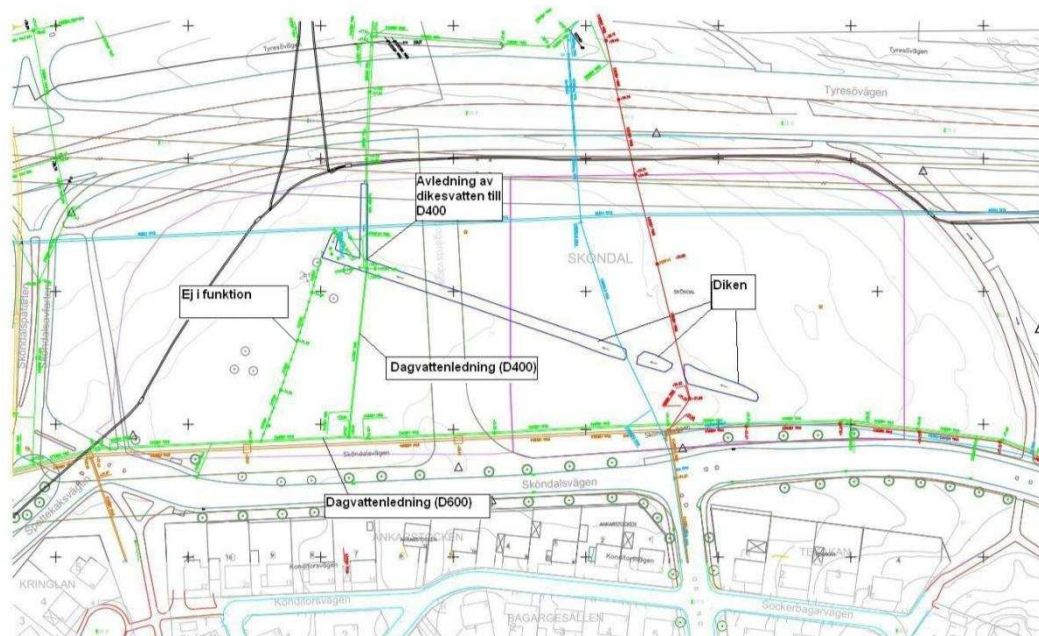
Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

des år 2009 en skärmbassäng i sjön där partikelbundna föroreningar från dagvattnet sedimenteras⁴.

Den dagvattenledning som går genom planområdet har dimension 400 mm. Den ansluter sedan till en större dagvattenledning söder om området med dimension 600 mm.

Norr om fastigheten Sköndal 2:1 finns ett utjämningsmagasin för dagvattnet.

Platsbesök i området tyder på att dagvattnet från delarna norr om Tyresövägen samlas upp i en dagvattenledning. Dikena som löper diagonalt genom fastigheten Sköndal 2:1 utgör områdets lågpunkt. Dikena samlar upp vatten som rinner diffust från området och detta vatten går sedan vidare i dagvattenledningar i sydlig riktning (se Figur 3).




Figur 3. Dagvattensystem inom och runt om planområdet.

Trafikverket ansvarar för Tyresövägen (norr om planområdet) och Nynäsvägen (väster om planområdet). Trafikdagvattnet från dessa vägar leds från diken vilka ansluter till den befintliga dagvattenledningen (D400)⁵. Dränvatten från Tyresövägen leds även ut i dagvattenledningen. Vår bedömning är att planområdet inte belastas med ytavrinning från Tyresövägen.

Kapaciteten för dagvattenledningen nedströms om detta område har inte utretts i denna rapport, men enligt Stockholm Vatten har denna ledning låg resterande kapacitet.

⁴ <http://miljobarometern.stockholm.se/activity.asp?mp=VP&mo=1&dm=1&nt=37> den 7 mars 2011

⁵ Staffan Törestad, Trafikverket, den 30 juni 2011 (Ritningsnr: B:05:01)

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

2.2 Recipient

Stockholms dagvatten har fler olika typer av recipienter, dvs. mottagare. Exempel på sådana kan vara: Mälaren, Saltsjön, grundvattnet, sjöar och vattendrag eller marken när dagvattnet infiltreras⁶.

Recipient för dagvattnet från planområdet är sjön Drevviken. Drevviken ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde och är den största uppsamlade bassängen inom sjösystemet⁷. Stockholm stad har lagt upp olika kategorier för recipienters känslighet. Kategorierna har delats in i; mycket känsliga, känsliga och mindre känsliga. Drevviken har klassats som ”känslig för mänsklig påverkan”⁸.

Sjön belastas årligen, enligt beräkningar, med ca 4 ton fosfor/år och ca 50 ton kväve/år⁹. Majoriteten av detta bidrag, ca 90 %, uppskattas komma från bebyggda områden så som till exempel centrumområden, villor och flerfamiljshus.

Drevviken har blivit statusbedömt enligt ramdirektivet för vatten (se kapitel 3.3 Ramdirektivet för vatten)¹⁰. I dagsläget bedöms den ekologiska statusen för Drevviken vara måttlig enligt gällande miljö kvalitetsnorm (MKN). Den övergripande kemiska statusen för ytvattnet uppnår inte god status och sjön lider av övergödning. Kvalitetskravet i denna MKN är satt till att Drevviken ska ha uppnått en totalt god status år 2021. Detta innebär att orenat dagvatten inte bör släppas ut i Drevviken om det innebär att sjöns kvalitet försämras.

3. Styrande dokument

3.1 Dagvattenstrategi

I Stockholm stads dagvattenstrategi fastslår man att dagvattnet inte får bidra till att försämra vattenmiljön. Detta ska motverkas med olika åtgärder¹¹:

1. ”I första hand ska åtgärder därför sättas in mot föroreningarnas källor, så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt.
2. I andra hand ska dagvattnet i bebyggd miljö hanteras eller separeras så att mark och sjöar kan till föras så mycket vatten som möjligt, utan att belastningen av föroreningar når kritiska nivåer. En recipients behov av nytt vatten och dess känslighet för föroreningar ska vägas mot varandra.
3. I tredje hand ska förorenat dagvatten, som inte kan tas emot av en viss recipient, renas lokalt eller ledas till mindre känsliga recipienter eller till avloppsreningsverken. Samtidigt finns krav på att minska för oreningarna i reningsverkens slam, så att inte föroreningarna sprids på åkermarken. ”

⁶ DAGVATTENSTRATEGI FÖR STOCKHOLMS STAD, Stockholm stad, den 10 februari 2011


⁷ Drevviken, Faktaunderlag, VATTENPROGRAM för Stockholm 2000, den 11 februari 2011.

⁸ DAGVATTENSTRATEGI FÖR STOCKHOLMS STAD, Stockholm stad, den 10 februari 2011

⁹ http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/faktablad/Faktaunderlag_Drevviken.pdf, den 7 mars 2011.

¹⁰ <http://www.viss.lst.se/PublicWaterPage.aspx?waterEUID=SE656793-163709>, den 21 februari 2011.

¹¹ <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/gc/8/Stormwater%20strategy.pdf>, den 7 mars 2011

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Dagvattenstrategin delar in sjöarna i tre kategorier: mycket känsliga, känsliga och mindre känsliga. Drevviken är klassad som en känslig recipient då den är känslig för organiska föroreningar och tungmetaller samt för förändringar i vattenomsättningen. På grund av att sjön är så näringsrik så är den även mycket känslig för ett tillskott av näringssalter.

En exploatering på fastigheten Sköndal 2:1 i enlighet med detaljplan kommer innebära ett ökat läckage av näringssalter till Drevviken.

3.2 Svenskt Vattens riktvärden gällande dagvattenutsläpp

Svenskt Vatten har delat in riktvärden (årsmedelvärden) för att bedöma ett dagvattens reningsbehov. Dessa riktvärden utgår ifrån känsligheten hos recipient och dagvattnets härkomst¹².

Dessa riktvärden delas in i fem kategorier: 1M, 2M, 1S, 2S och 3VU.

Förklaring: M- Mindre recipient, S-större recipient, VU-verksamhetsutövare


1-Direktutsläpp till recipient, 2-Ej direktutsläpp, 2-VU utan direktutsläpp.

Drevviken räkas som en mindre recipient. I och med att sjön klassas som känslig och ett antagande att utsläppen görs direkt till recipienten (inte ledningar och diken) har bedömningen gjorts att föroreningshalterna i kategorin **1M**, se Tabell 1, är lämpliga att tillämpa som utsläppsnivåer från planområdet.

Tabell 1. Föreslagna riktvärden för utsläpp av dagvatten enligt Svenskt Vatten Utveckling rapport 2010-06 .

		Riktvärde				
	Enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
P (Fosfor)	µg/l	160	175	200	250	250
N (Kväve)	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Pb (Bly)	µg/l	8	10	10	15	15
Cu (Koppar)	µg/l	18	30	30	40	40
Zn (Zink)	µg/l	75	90	90	125	150
Cd (Kadmium)	µg/l	0,40	0,50	0,45	0,50	0,50
Cr (Krom)	µg/l	10	15	15	25	25
Ni (Nickel)	µg/l	15	30	20	30	30
SS (Suspendrad substans)	mg/l	40	60	50	75	100
Olja	mg/l	0,40	0,70	0,50	0,70	1,0

¹² Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten, Svenskt Vatten utveckling

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

3.3 Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten 2000/60/EG (Vattendirektivet) trädde i kraft år 2000. Direktivets syfte är bland annat att skapa en strategi som ska skydda yt- och grundvattnet mot kemisk förorening¹³. Vattendirektivet har utformat en lista med prioriterade ämnen vilka anses vara av ”betydande risk” för olika vattenmiljöer.

Sverige implementerar EG:s Vattendirektiv med hjälp av miljökonsekvensnormer (MKN). Dessa är juridiskt bindande och fungerar som ett styrmedel för medlemsstater i EU. Målet är att vattenmiljöerna i Sverige ska uppnå både en ”god ekologisk status” och ”en god kemisk status”. Detta mål ska nås med hjälp av åtgärdsprogram vilka till stor del har lagt sin fokus på avlopp och omhändertagande av dagvatten. I nuläget finns det dock inga regelverk eller direktiv för hur detta ska tillämpas på en lokal nivå eller hur det ska tillämpas vid konflikt, om en sådan uppstår, med ett annat miljömål eller samhällsintresse.


Ett hjälpmedel som ska användas för att få en god kännedom om problembilden inom varje vattenförekomst och för att uppnå en god ekologisk status är de s.k. kommunala ”VA-planerna”. Dessa ska planera en långsiktig VA-försörjning av kommunens områden, och bland annat innefatta planering för och skydd av kommunala vattentäkter, kommunala- och enskilda avlopp och dagvatten. VA-planerna ska även omfatta en planering för den framtida samhällsutvecklingen. När väl detta planeringsunderlag finns tillgängligt ska det underlätta vid bedömningen av om föreslagna åtgärder försvårar eller underlättar att en MKN kan bli uppfylld.

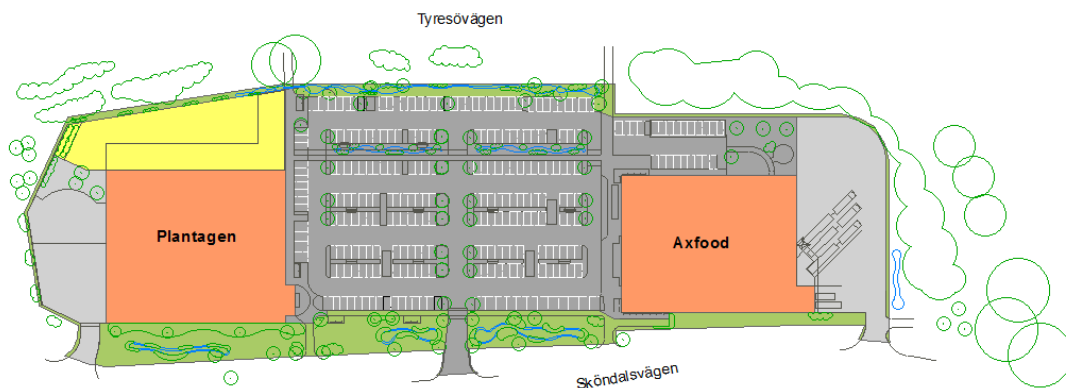
4. Planerad markanvändning

I området planeras för en parkeringsplats och två affärer, Plantagen och Axfood, med tillhörande lastplatser och en försäljningsyta i anslutning till Plantagens lokaler. Försäljningsytan används för utomhusförsäljning av växter, vilket innebär att vatten från detta delområde kan komma ha höga halter av näringsämnen eftersom växterna behandlats med näringsämnen. Inom området planeras för att cykeltak, kundvagnstak och tak över personalparkering ska vara sedumtak. Områdets exploatering innebär att en stor yta som tidigare var grönyta kommer att hårdgöras och få en betydligt större avrinning då vattnet inte kommer kunna infiltrera i marken.

I Figur 4 och Tabell 2 visas den planerade markanvändningen.

¹³ Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten, Svenskt Vatten Utveckling

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	



Figur 4. Planerad markanvändning inom planområdet. De olika färgerna representerar den markanvändning som använts vid beräkningar av föroreningar och flöden.
Grön = grönyta, Orange = tak, Mörkgrå = parkering, Grå = lastplats, Gul = försäljningsyta.

Tabell 2. Planerad markanvändning.

Markanvändning	Area (m ²)
Tak	6 775
Försäljningsyta	1 783
Lastplats	3 553
Parkering	10 839
Grönyta	4 068
Totalt	27 018


5. Beräkningar

Beräkningarna i denna rapport har utgått ifrån information i tidigare utredning kompletterat med det nya förslaget till markanvändning.

För att beräkna flöden, föroreningshalter- och mängder användes modelleringsverktyget StormTac. Med hjälp av detta modelleringsverktyg beräknas hur stor den årliga belastningen från ett avrinningsområde (hela eller delar av detta) blir på en recipient. Modellen tar även fram en genomsnittlig föroreningshalt för ett antal ämnen som kan finnas i dagvatten.

Följande indata användes i beräkningarna:

- Areor för olika typer av markanvändning inom området (Figur 4).
- Planerade sedumtak har antagits ha avrinningskoefficient motsvarande vanliga tak.
- Avrinningskoefficienter för de definierade ytorna.
- Schabloner av föroreningshalter i dagvatten från ytor med olika markanvändning.
- Årsnederbörd för Stockholmsområdet (636 mm/år).
- Dimensionerande flöde är satt till ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Beräkningar av flöden och föroreningsmängder har gjorts för tre scenarier:

1. Nuvarande markanvändning.
2. Efter exploatering av området.
3. Efter exploatering med olika lokala omhändertaganden av dagvatten (LOD). Beräkningarna har antagit att hälften av vattnet renas via öppna dagvattenanläggningar, till exempel diken och översvåmningsbara ytor. Den andra hälften beräknas renas via sedimentation i fördröjningsmagasin samt via oljeavskiljare.

5.1 Beräknade dagvattenflöden

Fastighetens nuvarande användningsområde, det vill säga parkmark innebär att området i dagsläget har en låg avrinningskoefficient och ett lågt flöde. Genom en exploatering enligt föreslagen detaljplan ökar avrinningskoefficienten vilket medför ett ökat årsflöde och ett högre dimensionerande flöde.

Årsflödet av dagvatten redovisas för varje scenario i Tabell 3. Det dimensionerande flödet redovisas i Tabell 4.

Tabell 3. Beräknade årsflöden för nuvarande markanvändning och efter exploatering.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Reducerad area (m ²)	Årsflöde (m ³)	Ökat flöde (%)
1. Nuvarande	27 018	0.10	2 702	1 718	-
2. Efter exploatering	27 018	0.58	18 829	11 975	597

Tabell 4. Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för nuvarande markanvändning och efter exploatering.


Markanvändning	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Reducerad area (m ²)	Regnin- tensitet* (l/s,ha)	Dim. flöde (l/s)
1. Nuvarande	27 018	0.10	2 702	228	62
2. Efter exploatering	27 018	0.58	18 829	228	429

* Regnintensiteten är 228 l/s, ha för ett blockregn med 10 minuters varighet och en återkomstid på 10 år enligt Dahlström (2010).

5.2 Beräknade föroreningar i dagvattnet

Det beräknade föroreningsinnehållet i dagvattnet vid nuvarande markanvändning har jämförts med förhållandena efter exploatering.

I Tabell 5 redovisas de beräknade halterna och en jämförelse med de rekommenderade riktvärdena för dagvattenutsläpp enligt Svenskt Vattens rapport 2010-06, Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1 Rapport	
Daterad: 2012-02-23		
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Tabell 6 redovisar belastningen i kg per år från området.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter.


Ämne	Nuvarande	Efter Expl.	MED LOD*	Jämförelse 1M	Enhet
P	65	125	42	160	µg/l
N	2.0	1.7	1.3	2.0	mg/l
Pb	5	21	5	8	µg/l
Cu	11	28	13	18	µg/l
Zn	20	114	39	75	µg/l
Cd	0.3	0.4	0.2	0.4	µg/l
Cr	0.3	9	3	10	µg/l
Ni	0.5	4	2	15	µg/l
Hg	0.01	0.03	0.02	0.03	µg/l
SS	90	127	27	40	mg/l
Oil	0.2	0.6	0.2	0.4	mg/l
BaP	0.00	0.05	0.02	0.03	µg/l

Tabell 6. Föroreningsmängder beräknade i kg/år.

Ämne	Befintligt	Efter Expl.	MED LOD*
P	0.1	1.5	0.5
N	3.4	20	16
Pb	0.01	0.2	0.06
Cu	0.02	0.3	0.2
Zn	0.03	1.4	0.5
Cd	0.000	0.01	0.002
Cr	0.000	0.1	0.03
Ni	0.001	0.05	0.02
Hg	0.00001	0.0004	0.0002
SS	154.7	1524	320
Oil	0.3	7	3
BaP	0	0.001	0.0003

5.3 Slutsats från beräkningar

Årsflödet ökar kraftigt efter exploatering, från omkring 1700 m³/år till närmare 12000 m³/år. Det dimensionerande flödet ökar från 62 l/s till 429 l/s. Då kapaciteten nedströms är begrän-

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

sad (enligt Stockholm Vatten), kommer fördröjning eller infiltration att krävas för att minska och utjämna flödet till nedströms liggande dagvattensystem.

Halterna för bly, koppar, zink, suspenderat material, olja och bensapyrener överstiger riktvärdena för kategori 1M enligt rapport 2010-06 från Svenskt Vatten Utveckling. Sett till årsmängderna ökar belastningen för alla ämnen som beräknats. För att inte försämra statusen för recipienten Drevviken behövs reningsåtgärder.

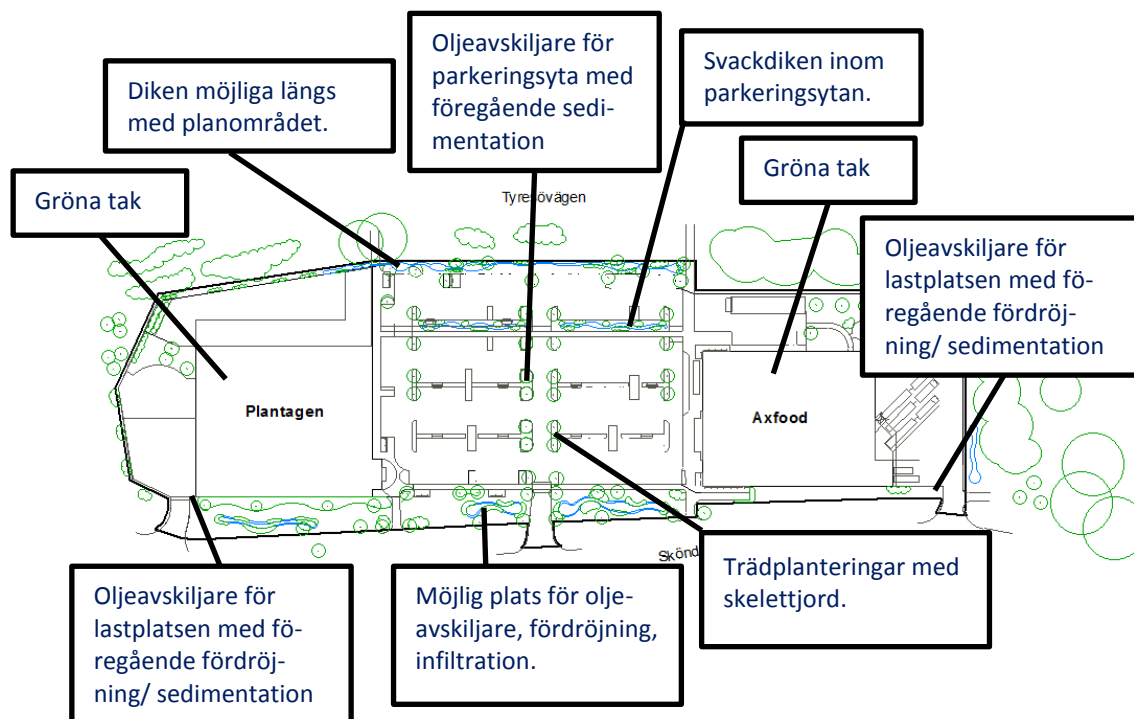
Resultaten för beräkningarna med LOD kommenteras i kapitlet Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering.

6. Förslag till dagvattenhantering inom planområdet


Enligt dagvattenstrategin ska dagvattnet tas om hand så nära källan som möjligt varför ett antal olika typer av åtgärder föreslås inom planområdet.

1. Fördröjning.
2. Infiltration.
3. Avledning av dagvatten till trädplanteringar.
4. Oljeavskiljning.
5. Gröna tak.
6. Diken.

Förslag på placering av åtgärder inom planområdet visas i Figur 5



Figur 5. Förslag till dagvattenhantering inom planområdet.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

I utredningen har inte någon detaljerad information om geoteknik, grundvattennivåer eller övriga hydrologiska förutsättningar funnits tillgängliga. Förslagen till dagvattenhantering tar därmed inte hänsyn till detaljer utan är av mer generella och övergripande.

Den nuvarande placeringen av dagvattenledningen som löper över det undersökta området kommer enligt detaljplanen att hamna under byggnad (Plantagen). Ledningen kommer därför att behöva läggas om för att underlätta åtkomst vid ett eventuellt underhållsarbete. Det bör även hållas för troligt att en ny ledning för områdets dagvattenhantering kommer att behöva dras.

6.1 Fördröjning

Dagens dagvattenledningsnät har begränsad kapacitet varför dagvattnet från de hårdgjorda ytorna inom planområdet behöver fördröjas. Det är också viktigt att dagvattenledningarnas (både D400 och D600) kapacitet bibehålls genom kontinuerligt underhåll.

Enligt beräkningarna är det dimensionerande flödet för nuvarande markanvändning 62 l/s. För att inte öka belastningen på nedströms liggande system har detta flöde använts som en maximal gräns för flödet från området även efter exploatering.

För att klara att utjämna flödet och fördröja ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet krävs en effektiv magasinvolym på ca 250 m³, se Tabell 7. Den volym som krävs för utjämning kan delas upp på flera platser och därmed förenkla placeringen av anläggningarna.


Beräkningar har även gjorts för ett mindre utflöde, 20 l/s, för att visa på hur ett högre utsläppskrav påverkar magasinvolymen. Vid ett lägre utflöde från område krävs en effektiv magasinvolym på ca 420 m³.

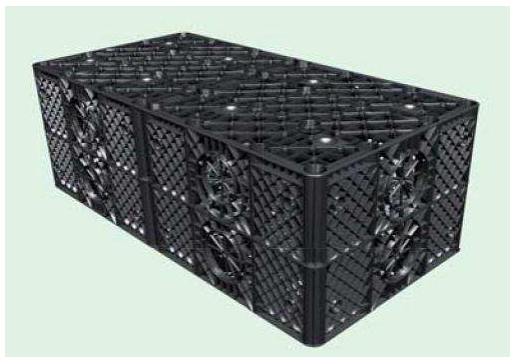
Tabell 7. Behov av magasinvolym vid dimensionerande flöde.

Markanvändning	Reduce-rad area (m ²)	Dim. flöde 10-års regn (l/s)	Behov av magasinvolym vid utflöde 62 l/s (m ³)	Behov av magasinvolym vid utflöde 20 l/s (m ³)
1. Nuvarande	2 702	62	-	-
2. Efter exploatering	18 829	429	250	420

Fördröjning kan utformas som öppna eller slutna anläggningar, till exempel som diken eller dammar och som magasin av sten eller kassetter. I ett magasin bestäms den effektiva volymen av storleken på hålrummen i magasinet. Den totala magasinvolymen blir då olika beroende på vilken typ av magasin man väljer, till exempel har dagvattenkassetter (se Figur 6) en hög effektiv volym (95%) och stenkistor har en lägre effektiv volym (30 - 40%).

Beroende på utformning och omgivande material blir det en ren fördröjningsvolym eller så kan vatten infiltrera ner i omgivande mark (se vidare under kapitel 6.2 Infiltration).

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	



Figur 6. Exempel på utjämningsmagasin med så kallade dagvattenkassetter från Uponor (www.uponor.se).

6.2 Infiltration

Takdagvatten kan med fördel infiltreras om förhållandena tillåter. Enligt information från SGU:s jordartskarta kan det finnas finare sediment, så som lera, i området. Fina jordarter är i regel sämre på att infiltrera. Uppgifter kring tjocklek för detta lerlager saknas. Vid tunnare lerlager finns möjlighet att borra igenom detta för att underlätta infiltration i underliggande jordarter. I övriga delar, enligt samma karta, ska det även finnas grövre sediment som är mer lämpat för infiltration i området.

Infiltration innebär den nedträngning vattnet gör genom marklagren genom den omättade zonen¹⁴. Samtidigt som vattnet färdas genom marklagren fäster föroreningarna, via olika kemiska-, biologiska- och fysikaliska processer, på partiklarna i marken och samlas på så sätt upp innan vattnet färdas vidare till recipient. Beroende på typ av förorening fungerar denna process olika bra.


Infiltrering är till stor del beroende av hur grovkornig jordarten är i viken infiltrationen ska göras. Finkorniga jordarter så som leror är mindre lämpliga för infiltration. Enligt informationen från jordartskartan borde infiltration vara lämplig i större delar av området. Dock saknas information i denna om nivåer för grundvattennivåer. Hänsyn till detta måste tas vid infiltration.

Vid en högt liggande grundvattennivå kommer den volym som används vid infiltration att behövas slås ut på en större yta jämfört med om grundvattennivån är belägen på en djupare nivå. Detta då en ett fördröjnings- och infiltrationsmagasin inte bör vara djupare än grundvattennivån för att få maximal infiltrationskapacitet. Om det är enbart ett magasin avsett för fördröjning behöver man inte ta hänsyn till detta om magasinet utförs som ett tätt magasin.

6.3 Avledning till trädplanteringar

Avledning av regnvatten till trädplanteringar skulle med fördel kunna användas inom parkeeringsytan. Träd kan vara en stor resurs vad gäller att ta hand om regnvatten under sin växtperiod, infiltrering kan ske ned till trädens rotsystem och trädskronorna bidrar med fördröjning av nederbörd.

¹⁴ Uppföljning av funktionen hos öppna filterbäddar, Svenskt Vatten, VA-Forsk rapport Nr 2005-16.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

För att träd ska kunna etablera sig och växa i ett område krävs det att gasutbyte är möjligt. Detta innebär att träden behöver växa i jordarter som sandiga eller grusiga. Är trädet omgivet av hårdgjorda ytor, så som ofta är fallet i stadsbebyggelse, krävs användande av så kallade skelettjordar. Detta innebär att en konstgjord jordkonstruktion byggs upp av makadam vilken har ca 30 % hålrum som i övrigt fylls med växtjord.

Dagvattnet kan antingen tillåtas rinna på marken till de ytor där träden är planterade, alternativt kan detta samlas upp i brunnar och förs vidare till skelettjordar via ledningar.

6.4 Oljeavskiljning

Dagvattnet från parkeringsytorna bör renas separat från dagvatten som samlats upp från områdets övriga ytor. Detta då föroreningsgraden från parkeringsytorna är högre än från områdets övriga ytor.

För parkeringsytorna är det lämpligt med oljeavskiljning. Denna bör föregås av en sedimenteringsenhet för ökad avskiljning av suspenderade ämnen. Dimensioneringen av oljeavskiljaren är viktig. För att klara hela flödet kan det vara nödvändigt med en utjämningsvolym innan sedimentering och oljeavskiljning.

6.5 Gröna tak

Gröna tak bör eftersträvas för alla byggnader enligt Stockholm Vattens yttrande. Gröna tak har en god förmåga att reducera och fördröja nederbörds mängder och samtidigt rena regnvattnet. Mätningar gjorda under lång tid påvisar de gröna takens förmåga att helt ta upp mindre regn, minska flödestoppar och att den totala årsavrinningen från taken minskar över 50 % jämfört med vanliga tak.


Funktionen hos de gröna taken är relaterad till mängden nederbörd vilket innebär att vid långvariga kraftiga regn eller då regnskurar återkommer tätt inpå varandra så kommer de gröna taken att bli vattenmättade och regnvattnet rinner av taket. Ett grönt tak kan i regel hålla ett 5 mm regn som kommer under 10 minuter, utöver detta rinner regnet av taket. Övriga fördelar med gröna tak är bland annat en ökad taklivslängd, bullerdämpning och bidrar till biologisk mångfald¹⁵.

6.6 Diken

Genom att samla upp vattnet, så som i till exempel svackdiken eller andra översvämningssbara ytor, erhålls en fördröjning och även viss rening och belastningen på nedströms ligande system minskar.

Stockholm Vatten föreslår i sitt yttrande att vattnet från parkeringsytorna avleds i svackdiken inom parkeringsytan vidare till det planerade diket mot Tyresövägen. En sådan lösning skulle fördröja och rena dagvattenet samt möjliggöra infiltration. Diket mot Tyresövägen kan även fungera som en barriär från dagvatten vilket diffust avrinner från Tyresövägen. En brunn bör finnas i diket där dagvatten kan avledas vidare till en dagvattenledning.

¹⁵ <http://www.greenroof.se/?pid=77>, den 7 mars 2011

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Vattnet från försäljningsytan kan med fördel ledas till ett dike där man planterar växter som har ett högt näringsupptag. Då diket troligtvis inte kommer ha en konstant vattenyta är det att föredra växter som tål både torka och översvämning.

7. Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering


I beräkningarna som tidigare presenterats (Tabell 5. Beräknade föroreningshalter. och Tabell 6. Föroreningsmängder beräknade i kg/år.) har antagits att hälften av vattnet renas via öppna dagvattenanläggningar, till exempel diken och översvämningsbara ytor och den andra hälften renas via sedimentation i fördröjningsmagasin samt via oljeavskiljare.

Genomförs åtgärder i ovanstående utsträckning erhålls föroreningshalter som ligger under de riktvärden som använts som jämförelse i denna utredning och årsbelastningen blir betydligt lägre än om inga åtgärder vidtas. Med åtgärder kommer man nästan ner till den årsbelastning som gäller för dagens situation.

8. Rekommendationer inför kommande skeden

Inför kommande skeden i planeringsprocessen rekommenderas att:

- En utredning kring områdets geotekniska förutsättningar inklusive grundvattenyta genomförs för att fastställa att de områden som pekats ut enligt jordartskartan att vara lämpliga för infiltration är korrekta.
- Säkerställa att placering och dimensionering av utjämningsvolymmer och övrig dagvattenhantering utförs så att önskad effekt med avseende på flöden och föroreningar uppnås.

Uppdragsnr: 10146896	Dagvattenutredning Sköndal 2:1	
Daterad: 2012-02-23	Rapport	
Reviderad: 2014-01-31		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

9. Referenser

- Dagvattenstrategi för Stockholm Stad (Elektronisk källa: <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/gc/8/Stormwater%20strategy.pdf>) den 10 februari 2011
- Faktaunderlag, VATTENPROGRAM för Stockholm 2000, Drevviken (Elektronisk källa: <http://www.stockholmvatten.se/commondata/infomaterial/Sjo/10Drevv.pdf>) ,den 11 februari 2011.
- Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten, Svenskt Vatten utveckling, Rapport Nr 2010-06
- Google maps (Elektronisk källa: <http://maps.google.co.uk/>), den 21 februari 2012
- Information gröna tak (Elektronisk källa: <http://www.greenroof.se/?pid=77>), den 7 mars 2011
- Rosén Johan, Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning, Miljöförvaltningen, Stockholm Stad, den 31 augusti 2010
- SGU (Elektronisk källa: www.sgu.se) , 3 februari 2011
- StormTac (Elektronisk källa: www.stormtac.com), den 1 mars 2011
- Uppföljning av funktionen hos öppna filterbäddar, Svenskt Vatten, VA-Forsk Rapport Nr 2005-16.
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige) (Elektronisk källa: <http://www.viss.lst.se/>), den 21 februari 2011