

PM DAGVATTEN

UPPDRAG Svartviks Strand	UPPDRAGSLEDARE Maria Nordgren	DATUM 2017-08-29
UPPDRAGSNUMMER 1143800000	UPPRÄTTAD AV Maria Nordgren	KVALITETSGRANSKARE Agata Banach

Dagvattenutredning för DP Svartviks Strand



Innehåll

Sammanfattning	3
1. Bakgrund och syfte	4
2. Föreskrifter och bestämmelser	4
2.1. Vattendirektivet	4
2.2. Östra Mälarens vattenskyddsområde	4
2.3. Käppalaförbundets riktlinjer för länshållningsvatten	4
3. Områdesbeskrivning	5
3.1. Före exploatering	5
3.2. Efter exploatering	5
3.3. Recipient	6
4. Systemlösning	7
4.1. System vid normalflöden	7
4.2. Skyfall	9
4.3. Recipientskydd vid miljöincident och byggskede	9
5. Metod	9
5.1. Beräkningsmetod	9
5.2. Beräkningsförutsättningar	9
6. Resultat	11
6.1. Flödesberäkningar	11
6.2. Föroreningsberäkningar	12
6.3. Reningseffekt av LOD	14
7. Slutsats	15
8. Referenser	15

Sammanfattning

Planområdet avvattnas direkt mot Mälaren Görväln som är en vattenförekomst enligt Vattendirektivet. Förslag till miljö kvalitetsnorm är att upprätthålla god ekologisk status och att uppnå god kemisk status till 2021. Ny exploatering får inte innebära försämrade möjligheter för recipienten att bevara och uppnå miljö kvalitetsnormerna. Planen omfattas också av skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde där det beskrivs att utsläpp av dagvatten från nybyggda hårdgjorda ytor, där risk för vattenförorening föreligger, inte får ske direkt till ytvatten utan föregående rening.

Föroreningsbelastningen från 11/13 av de undersökta föroreningsämnen minskar till följd av exploatering med planerade LOD-anläggningar. Planens genomförande bedöms ha mycket liten eller ingen påverkan på recipientens vattenkvalitet. Dagvattenkvaliteten säkras genom lokalt omhändertagande i terrasserade växtbäddar och makadamfyllda infiltrationsstråk. På så sätt fastläggs föroreningar innan dagvattnet når recipienten.

Avvattning mot de terrasserade växtbäddarna sker i huvudsak via rännor. Rännornas utlopp placeras vidare i tvärgående makadamlager från vilka vattnet går ut via spridarledning eller kan flöda diffust ut till recipienten genom den bevarade naturmarken. Därmed erhålls ytterligare filtrering genom naturmarkens jordlager och dessutom motverkas ökad turbiditet vid strandlinjen. Turbiditetsmätningar kommer att utföras för att säkerställa detta. Prästhagsvägen som inte renas idag kommer efter exploatering avvattnas via ledning mot ett makadamlager från vilket vattnet sedan kan infiltrera i naturliga jordlager eller översilas befintlig vegetation.

Planområdet lutar mot recipient och bebyggelsen är höjdsatt så att dagvatten ytleddes kan ta sig ut mellan husen också vid skyfallsflöden. Utbyggnaden av planområdet kommer resultera i ett ökat flöde men på grund av närheten till recipientens utjämningsförmåga, krävs ingen extra utjämningsvolym inom planområdet.

Möjligheten till uppsamling och sanering vid miljöincidenter som kemikalieolyckor säkerställs genom att dagvattnet inte leds direkt via ledning ut till recipient. Allt dagvatten kommer att passera via sanerbara jordlager i växtbäddar och makadamlager. En sådan lösning ger en trög och kontrollerad avledning. Under byggtiden upprättas ett kontrollprogram för att säkerställa att recipienten inte utsätts för förorening som bränsle- och oljespill från byggfordon. Därtill efterföljs Käppalaförbundets riktlinjer för länshållningsvatten.

1. Bakgrund och syfte

Sweco har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplan Svartviks Strand belägen i Kungsängen, Upplands-Bro kommun. Området ligger precis intill Svartviken som är en del av Mälaren Görväl. Idag består området dels av naturmark och dels av sanerad industritomt i form av berg i dagen, och planeras att bebyggas med flerfamiljsbostäder. Den planerade exploateringen kommer att påverka vilka flöden och föroreningar som når recipienten via dagvatten varför en utredning av dessa är nödvändig. I denna utredning redogörs för dagvattenflöden och föroreningsbelastning från planområdet till recipienten före och efter exploatering, samt hur recipienten bedöms påverkas av exploateringen. Systemlösning för dagvattenhantering som tar hänsyn till gällande föreskrifter och bestämmelser beskrivs.

2. Föreskrifter och bestämmelser

2.1. Vattendirektivet

Vattendirektivet föreskriver statusen på våra vattenförekomster inte får försämrats till följs av ny- eller ombyggnationer. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljö kvalitetsnormer (MKN) får därmed inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

2.2. Östra Mälarens vattenskyddsområde

Planområdet ligger inom sekundär och primär skyddszon i Östra Mälarens Vattenskyddsområde. Dess skydds föreskrifter säger att utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, inte får ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringsystem vid sådana anläggningar ska vara försedda med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor. Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning (LST, 2008).

2.3. Käppalaförbundets riktlinjer för länshållningsvatten

Sprängning, borrhning, schaktning, upplag av bergmassor och annan verksamhet i samband med större byggnationer ger ofta upphov till så kallat länshållningsvatten och kan utgöras av t.ex. regnvatten, inträngande grundvatten, spolvatten och liknande. I samband med sprängning kan länshållningsvattnet innehålla större mängder kväve, som det kommunala avloppsreningsverket kan rena bort, men i övrigt innehåller vattnet inga näringsämnen. Då länshållningsvatten inte anses vara ett för reningsverket behandlingsbart vatten, utan istället bidrar till ökade utsläpp från reningsverket, bör det i första hand efter rening avledas till närmaste recipient. Länshållningsvattnet behöver ofta renas innan det avleds till lokal recipient. Verksamhetsutövaren ska kontrollera med kommunen vilka möjligheter som finns för lokalt omhändertagande. Käppalaförbundet måste alltid rådfrågas innan länshållningsvatten avleds till Käppala avloppsreningsverk (Käppala, 2013).

3. Områdesbeskrivning

3.1. Före exploatering

Planområdet är 0,87 ha stort och består idag av sluttande naturmark med ca 2/3 berg i dagen sedan en avskrapning gjorts i saneringssyfte 2006. Marken lutar från en maximal höjd på +16,6 m där Prästhagsvägen svänger ner från Enköpingsvägen och ner mot recipienten Mälaren Görväln. Viss vegetation har börjat etablera sig över sanerad yta.



Figur 1. Planområdet före exploatering. Blå pilar motsvarar flödesriktning.

3.2. Efter exploatering

Inom planområdet planeras flerfamiljsbostäder kring ett gårdstorg. Gårdstorget ligger på bjälklag över ett underbyggt garage. En del naturmark lämnas orörd i områdets södra del och längs strandlinjen. Mellan husen i den östra husraden planeras terrasserade gårdar med planterings- och infiltrationsytor som mottar dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor. Området kommer tas upp av ca 0,25 ha takyta och ungefär lika stor yta hårdgjord mark i form av gårdstorg och gata. En strandpromenad kommer att anläggas vid strandlinjen.



Figur 2. Planområdet efter exploatering.

3.3. Recipient

Planområdet avvattnas till Mälaren – Görväln som är en vattenförekomst enligt vattendirektivet (SE659147-160765). Mellan Grimsta och Drottningholm övergår Görväln i vattenförekomsten Mälaren – Stockholm. Görväln ingår i Norra Östersjöns vattendistrikt och hit tillrinner ytvatten och grundvatten från Stockholms kommun men även från Ekerö, Järfälla och Upplands Bro kommuner.

Mälaren Görväln uppnådde vid senaste statusklassningen god ekologisk status (2013) men ej god kemisk status (2015). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är de allmänt överskridande ämnena som överskrider i alla Sveriges vattenförekomster: kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt nickel, antracen, kadmium, bly och tributyltenn. Resultatade miljö kvalitetsnormer för recipienten är att upprätthålla god ekologisk status och att uppnå god kemisk status till 2021. Undantag finns för kvicksilver och bromerad difenyleter för vilka kraven är mindre stränga. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av dessa föroreningar till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus men halterna får däremot inte öka. Undantag med tidsfrist 2027 gäller för antracen, tributyltenn föreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt bly och blyföreningar (VISS, 2017).

6 (15)

PM DAGVATTEN
201

4. Systemlösning



Figur 3. Principiell systemlösning för dagvattenhantering.

4.1. System vid normalflöden

Planerad dagvattenhantering fokuserar på skydd av recipienten genom rening av dagvatten, minimerad risk för ökad turbiditet vid strandlinjen och skydd vid händelse av miljöinciden. Planområdet ligger i direkt kontakt med och sluttande mot recipienten, varför någon fördröjning av dagvatten för flödesutjämning inte blir nödvändig. Däremot behöver dagvatten fördröjas för att renas och för att sprida utflödet mot recipient.

Dagvatten omhändertas lokalt i ett trögt och öppet system bestående av terrasserade växtbäddar, rännor och makadammagasin. Tak och kvarterstorg avvattnas mot terrasserade, nedsänka växtbäddar i vilka dagvatten ges möjlighet att renas stegvis genom att svämma över från anläggning till anläggning (principutförning i figur 2). Rännorna leds vidare till makadammagasin som möjliggör diffust utflöde mot recipient vilket motverkar ökad turbiditet.

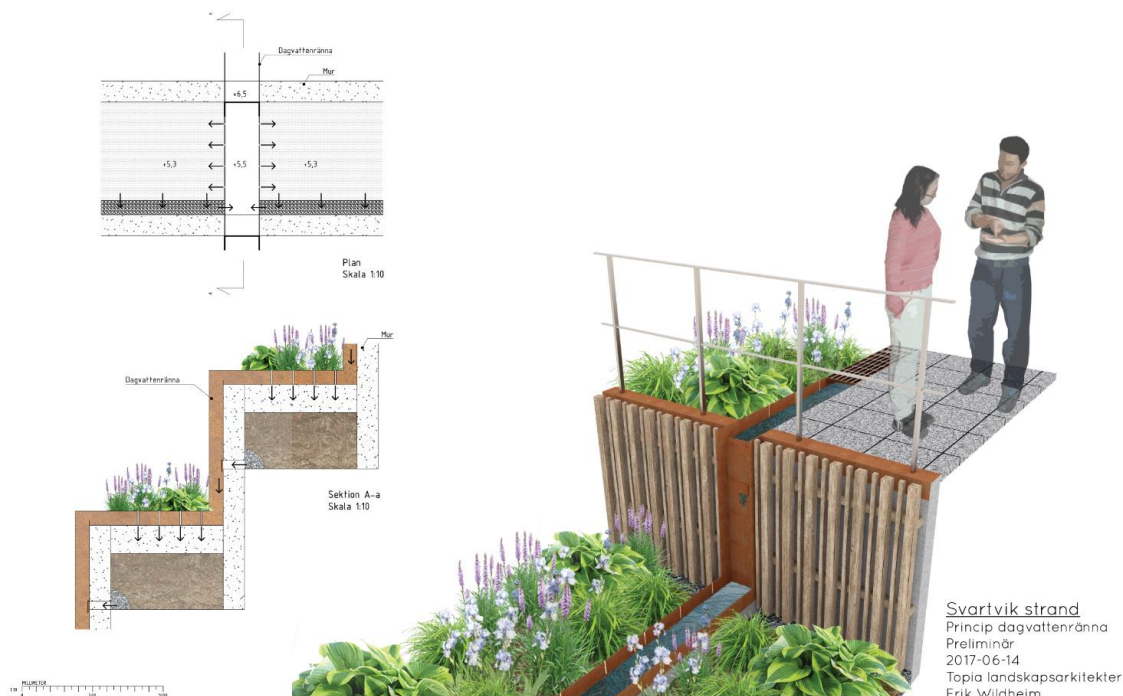
Dagvatten från Prästhagsvägen kommer på grund av befintlig höjdsättning att ytligt flöda in över planområdet då infarten anläggs (ingår i avrinningsområde A1). Dagvatten från Prästhagsvägen tas upp i brunn och går via ledning mot ett makadammagasin i den sluttande

naturmarken på planområdet. På så sätt renas även vägdagvattnet inne på planområdet för att detta inte på grund av nybyggnationen ska gå orenat mot recipienten.

Princip för rening i växtbäddar

Dagvattnet går via rännor in till växtbäddarna. Rännan intill respektive planteringsyta är försedd med slitsar där inflödet till växtbäddarna sker. Växtbädden är nedsänkt 20 cm i förhållande till rännan vilket möjliggör dagvatten att bli ståendes på växtbädden och infiltrera i jordlagret.

Rännan har också ett lågt dämme som gör att dagvatten i första hand går in i växtbädden innan det flödar vidare nedåt. Dränering sker via ett makadamskikt som leder överskottsvatten vidare till rännan intill växtbädd en nivå ner, där en stegvis rening av dagvattnet möjliggörs.



Figur 4. Principutformning för terrasserade växtbäddar.

Utlopp

Utlopp från rännorna (A2-A6) eller ledningen (A1) läggs i makadammagasin alternativt fyllnadsmassor/kross beroendepå hur fyllnadsmassor anläggs vid utloppen. För avrinningsområde A1 kan en spridarledning anläggas i makadammagasinet som fördelar utflödet över naturmarken. Om jordmaterialet i naturmarken är genomsläppligt kan utflödet sippra ut från makadammagasinet genom naturliga jordlager. För avrinningsområde A2-A6 kan en spridarledning fördela flödena ut från makadammagasinet över berghällen. Denna princip minskar risken för ökad turbiditet i recipienten vilket ett samlat utlopp skulle ge upphov till.

4.2. Skyfall

Vid extremregn krävs möjlighet till en säker ytlig avledning av dagvatten där dagvatten leds bort från hus och andra konstruktioner. Områdets höjdsättning är utförd så att inga instängda lågpunkter skapas och så att vatten från tak och gårdstorget kan rinna ner via gårdarna mellan husen mot recipienten. Områdets lutning mot recipienten underlättar säker avledning vid höga flöden. LOD-lösningarna kommer att brädda ut mot gårdarna eller naturmark. Garageinfarten är lagd på en högre nivå än anslutande gata vilket motverkar inflöde i garage.

4.3. Recipientskydd vid miljöincident och byggskede

Möjligheten till uppsamling och sanering vid miljöincidenter som kemikalieolyckor säkerställs genom att dagvattnet inte leds direkt via ledning ut till recipient. Allt dagvatten kommer att passera stegvis via sanerbara jordlager i växtbäddar och makadamlager. En sådan lösning ger en trög och kontrollerad avledning.

Under byggtiden upprättas ett kontrollprogram för att säkerställa att recipienten inte utsätts för förorening som bränsle- och oljespill från byggfordon. Därtill efterföljs Käppalaförbundets riktlinjer för länshållningsvatten.

5. Metod

5.1. Beräkningsmetod

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.16.2.4) har använts för att beräkna dagvattenflöden och föroreningsbelastning från planområdet före och efter exploatering. Som indata till beräkningsmodellen används uppskattade rinnsträckor, flödes hastighet och hur mycket angiven markanvändning bidrar till avrinningen från området (avrinningskoefficient). Markvändningen före respektive efter exploatering har uppskattats utifrån flygfoto och illustrationsplan på planerade ytor. Vid beräkning av dagvattenflöden har avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110 använts. Enligt samma publikation har dimensionerande flöden beräknats för 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

5.2. Beräkningsförutsättningar

Dagvattenflöden vid 10- och 100 årsregn samt föroreningshalter och föroreningsbelastning beräknas för hela planområdet i befintlig och framtida situation enligt tabell 1. Föroreningsberäkningarna redovisas för två fall i framtida situation, ett med LOD och ett utan LOD. Detta för att visa på reningseffekten utav planerade LOD-åtgärder.

Vid beräkning av 100-årsfallet justeras avrinningskoefficienterna upp enligt P110 på grund av att marken då tros vara mättad. I före-scenariot räknas skogsmarken då med avrinningskoefficient 0,5 och bergsytan och vägen med avrinningskoefficient 0,9. Flerfamiljshusområde höjs till avrinningskoefficient 0,85. Klimatfaktor 1,25 används i samtliga scenarion. Dimensionerande varaktighet har beräknats till 10 minuter både i befintlig och framtida situation.

Tabell 1. Reducerad area före och efter exploatering.

Beräkningsscenario	Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad
				area (ha)
Befintlig situation	Skogsmark	0.36	0.2	0.07
	Bergsyta	0.45	0.7	0.32
	Lokalgata	0.06	0.8	0.05
	Totalt	0.87	0.5	0.44
Framtida situation	Flerfamiljshusområde	0.67	0.75	0.50
	Skogsmark	0.15	0.2	0.03
	Bergsyta	0.05	0.7	0.04
	Totalt	0.87	0.65	0.57

För den ytan som leds via ränna eller ledning till växtbädd och/eller makadammagasin beräknas även 10-årsflöden för respektive delavrinningsområde A1-A6 enligt figur 3. Dessa ytor avser tak, gårdstorg och den del av Prästhasvägen som leds in på området. De mellanliggande innergårdarna nedan husen rinner rakt ner till recipient utan att påverka systemet uppströms och är därför inte inräknade. Ytan bedöms utan gårdarna ha avrinningskoefficient 0,8.

För respektive delavrinningsområde beräknas även reningen i anläggningarna listade i tabell 2. Det renade dagvattnet sammanvägs sedan med resterande belastning från planområdet för att visa på total föroreningsbelastning i framtida situation med rening i planerade LOD-åtgärder. Indata för planerade LOD-åtgärder syns i tabell 2.

Tabell 2. Reningsanläggningar i framtida situation.

Delavrinnings- område	Anläggning	Växtbädd		Makadammagasin	
		Area (m2)	Reningsvolym (m3)	Area (m2)	Reningsvolym (m3)
A1	Makadammagasin	0	0	32	11
A2	Växtbädd och makadammagasin	18	4	11.5	4
A3	Växtbädd och makadammagasin	30	6	11.5	4
A4	Växtbädd och makadammagasin	30	6	11	4
A5	Växtbädd och makadammagasin	35	7	11	4
A6	Växtbädd och makadammagasin	41	8	20	7

Reningsvolymen avser den volym där dagvatten kan bli stående med en uppehållstid innan filtrering i jordlager. I växtbädden motsvaras denna av fördröjningszonen på 20 cm och i makadammagasinet utav porvolymen (30 % av totala volymen makadam).

6. Resultat

6.1. Flödesberäkningar

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden från hela planområdet inklusive den del av Prästhagsvägen som avrinner mot planområdet (l/s).

Återkomsttid	Befintlig situation	Framtida situation
10	120	160
100	390	420

Flödet från planområdet ökar med ca 35% vid ett 10-årsregn till följd av exploateringen.

Tabell 4. Beräknade delflöden vid 10-årsregn för de olika delavrinningsområdena som avleds mot dagvattensystem.

ARO	Area (ha)	Avr.koeff	Ared (ha)	10 årsflöde (l/s)
1	0.13	0.8	0.11	30
2	0.10	0.8	0.08	23
3	0.08	0.8	0.06	18
4	0.04	0.8	0.03	9.1
5	0.09	0.8	0.07	21
6	0.14	0.8	0.11	32

Maximalt dimensionerande flöde kommer från avrinningsområde A6 och blir 32 l/s. Avrinningsområde A6 blir dimensionerande ifall rännan av estetiska skäl vill hållas i samma dimension över hela området. Enligt Svenskt Vatten bör det vara en säkerhetsfaktor på minst 1.5 mellan dimensionerande flöde och flödeskapacitet i en ränna eller kanal. Detta ger en erforderlig flödeskapacitet i rännan på 48 l/s. Utformad ränna har ett tvärsnitt på 25 x 10 cm.

Ränna	
Tvärsnitt (m3)	0.025
Lutning	0.01
Mannings tal	0.011
Flödeskapacitet (l/s)	52

Rännans dämme behöver göras lågt för att inte sänka rännans flödeskapacitet för mycket. Dämnet behövs dock för reningsfunktionen. Med fördel förses dämnet med ett överfall för kontrollerat flöde.

6.2. Föroreningsberäkningar

Total föroreningsbelastning och föroreningshalter från planområdet

Tabell 5. Föroreningsmängder från planområdets dagvatten (kg/år).

Ämne	Kemisk beteckning	Befintlig situation	Framtida situation utan LOD	Framtida situation med LOD
Fosfor	P	0.2	1	0.21
Kväve	N	4.3	6.1	1.7
Bly	Pb	0.013	0.051	0.01
Koppar	Cu	0.036	0.1	0.021
Zink	Zn	0.072	0.34	0.062
Kadmium	Cd	0.0006	0.0023	0.0004
Krom	Cr	0.007	0.04	0.007
Nickel	Ni	0.0046	0.031	0.0053
Kvicksilver	Hg	0.00008	0.00009	0.000024
Suspenderat material	SS	79	240	49
Olja	Oil	0.81	2.4	0.45
Polycykliska aromatiska kolväten	PAH16	0.001	0.002	0.00043
Bromerade difenyleter	BaP	0.000013	0.00016	0.000028

Tabell 6. Föroreningshalter i dagvatten inom området ($\mu\text{g/l}$). Gråmarkerad ruta indikerar en överskridelse av riktvärdet för respektive halt.

Ämne	Kemisk beteckning	Befintlig situation	Framtida situation utan LOD	Framtida situation med LOD	Riktvärde 1M*
Fosfor	P	60	250	130	160
Kväve	N	1300	1500	1100	2000
Bly	Pb	3.9	12	6.2	8
Koppar	Cu	11	25	13	18
Zink	Zn	22	83	39	75
Kadmium	Cd	0.17	0.57	0.27	0.4
Krom	Cr	2.1	9.7	4.3	10
Nickel	Ni	1.4	7.5	3.3	15
Kvicksilver	Hg	0.024	0.022	0.015	0.03
Suspenderat material	SS	24000	59000	30000	40000
Olja	Oil	240	580	280	400
Polycykliska aromatiska kolväten	PAH16	0.31	0.5	0.27	
Bromerade difenyleter	BaP	0.004	0.04	0.018	0.03

*(RTK, 2009)

För att utvärdera planens påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN görs en analys av föroreningsbelastning före och efter exploatering. Riktvärdet 1M bör endast ses som hjälp till orientering bland rimliga värden. Nivå 1 gäller vid utsläpp direkt till recipient. M står för mindre recipient och är en strängare nivå än 1S som gäller för större recipienter. Mälaren Görväln är en större men känslig recipient och därför kan nivå 1M vara en relevant jämförelse. Förändrad belastning i och med exploatering blir dock styrande.

Belastningen av de flesta undersökta föroreningsämnena minskar efter exploatering och rening i planerade LOD-anläggningar jämfört med situationen före exploatering. Belastningen av nickel och bromerade difenyleter ökar. Halterna ligger dock med marginal under riktvärdena för 1M och dagvattnet från Svartviks strand får därför anses vara relativt rent. Halterna av bromerade difenyleter är överallt överskridande och kraven är mindre stränga på grund av att det anses tekniskt omöjligt att minska dessa till önskade nivåer.

De ämnen vars belastning ökar (nickel och bromerade difenyleter) till följd av exploateringen är främst orsakade av biltrafik. I StormTacs markanvändning flerfamiljshusområde ingår viss andel lokalgata och mindre parkeringsyta. På planområdet sker ingen genomfartstrafik och biltrafiken är koncentrerad till den anslutande gatan, infarten och garageinfarten. Parkering sker i princip uteslutande i det underliggande garaget. På så sätt skiljer sig därför planområdet något från ett normalt flerfamiljshusområde med avseende på biltrafik och dessa föroreningar kan därför vara något överskattade i beräkningarna. Föroreningshalter och föroreningsbelastning från området är beräknade vid makadammagasinens utlopp. Det innebär att ytterligare rening tack vare filtrering och fastläggning av partiklar i naturmarkens jordlager eller vegetation erhålls för avrinningsområde A1, där de flesta trafikrelaterade föroreningar som exempelvis bromerade difenyleter uppstår. Belastningen som når recipienten efter passage genom naturmarken lär därför vara lägre än den vid makadammagasinets utlopp.

Detaljplanen Svartviks Strand utgör en mycket liten del av det totala avrinningsområdet till recipienten och den något ökade belastningen från nämnda ämnen blir försumbart i sammanhanget recipientens uppfyllnad av MKN. Utloppshalterna från Svartviks Strand får ses som rent dagvatten trots en marginell ökning av två ämnen. För att minska belastningen av föroreningar mot recipienten är det mer kostnadseffektivt att sätta in åtgärder där man når större områden med ett mer förorenat dagvatten.

6.3. Reningseffekt av LOD

Tabell 7. Reningseffekt hos planerade LOD-lösningar.

Ämne	Kemisk beteckning	Renings-effekt
Fosfor	P	52%
Kväve	N	41%
Bly	Pb	78%
Koppar	Cu	71%
Zink	Zn	79%
Kadmium	Cd	84%
Krom	Cr	65%
Nickel	Ni	78%
Kvicksilver	Hg	44%
Suspenderat material	SS	72%
Olja	Oil	69%
Polycykliska aromatiska kolväten	PAH16	73%
Bromerade difenyleter	BaP	73%

Reningseffekterna är beräknade som den viktade genomsnittliga reningseffekten hos planerade LOD-åtgärder på avrinningsområde A1-A6.

Det förekommer variationer i reningseffekter över året. Generellt så visar majoriteten av studier att LOD har en god effekt på dagvattenkvaliten och reduktioner av totalhalter.

7. Planbestämmelse

För att erhålla beräknad reningseffekt och därmed beräknad föroreningsbelastning krävs att en reningsvolym på ca 60 m³, anläggs inom planområdet. Denna volym syftar till att ta emot och rena dagvatten från hårdgjorda ytor samt att fördröja och sprida utflöde mot recipient.

Förslag till planbestämmelse:

Inom planområdet behöver ca 60 m³ dagvatten kunna fördröjas ovan växtbädd, i makadamlager eller i annan motsvarande anläggning.

8. Slutsats

- Planens genomförande bedöms ha mycket liten eller ingen påverkan på recipientens vattenkvalitet. Med planerade reningsåtgärder minskar belastningen från de flesta föroreningsämnen mot recipienten. Belastningen av nickel och bromerade definyleter ökar något men halterna underskrider fortsatt riktvärdesgruppens riktvärden 1M.
- Dagvattenflödet från området ökar med ca 35% vid ett 10-årsregn till följd av exploateringen.
- Dagvatten från Prästhagsvägen som idag inte genomgår någon rening renas efter exploatering på planområdet.
- Kontrollprogram upprättas under byggtiden för att säkerställa att föroreningar från byggfordon inte når recipienten. Turbiditetsmätningar kommer att utföras för att säkerställa att denna inte ökar i och med exploateringen.

9. Referenser

Käppala, 2013, *Käppalaförbundets riktlinjer för länshållningsvatten*. Käppalaförbundet.

LST, 2008, *Skyddsföreskrifter – Östra Mälarens vattenskyddsområde*. Länsstyrelsen i Stockholms län.

RTK, 2009, *Riktvärdesgruppen, RTK; Regionplane- och trafikkontoret, Stockholm läns landsting*, 2009.

VISS, 2017, *Vatteninformationssystem Sverige*. Länsstyrelsen.