

DAGVATTENUTREDNING

SÖRVÅGE 3:38, DEL AV



ÖRNSKÖLDSVIKS
KOMMUN

2019-06-03

Diariennr: Sbn/2018:477

2019-05-29



DAGVATTENUTREDNING

Sörvåge 3:38, del av

KUND

Åviken Fly Camp High Coast AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

WSP Sverige AB

891 33 Örnköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Madeleine Erneholm, +46 (0)10 722 78 17

madeleine.erneholm@wsp.com

Lars Djuse, +46 (0)10 722 92 91

lars.djuse@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Sörvåge
3:38, del av

UPPDRAGSNUMMER
10287362

FÖRFATTARE
Madeleine Erneholm, Linda
Andersson

DATUM
2019-05-29

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Linda Hörnsten

Godkänd av
Lars Djuse

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
1.1	SYFTE	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR	4
2.2	GEOHYDROLOGI	6
2.2.1	Grundvatten och förutsättningar för infiltration/perkolation	6
2.3	AVVATTNING	6
2.3.1	Avrinningsområde	6
2.3.2	Befintlig dagvattenhantering	7
2.4	KRAV OCH RIKTLINJER	8
2.4.1	Miljökvalitetsnormer för recipient	8
2.4.2	Örnsköldsviks kommuns dagvattenstrategi	10
2.4.3	Svenskt Vattens P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten	10
3	FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER	11
3.1	FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	11
3.2	FÖRDRÖJNINGSBEOHV	12
3.3	FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	12
4	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	14
4.1	SYSTEMLÖSNING	14
4.1.1	Rening	15
4.2	KLIMATSCENARIO: 100-ÅRSREGN	16
5	SLUTSATSER	16
6	REFERENSER	17

1 BAKGRUND

Eftersom Örnsköldsviks kommun ska upprätta en ny detaljplan för Sörvåge 3:1, del av Åvikfjärden i Örnsköldsviks kommun (se figur 1), har WSP fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning. Den nya planen har för avsikt att möjliggöra exploatering av större andel yta inom detaljplanegränserna, samt skapa byggrätt utanför tidigare detaljplanelagt område.



Figur 1: Karta med planområdet markerat i blått (Bildkälla: Örnsköldsviks kommun, 2018).

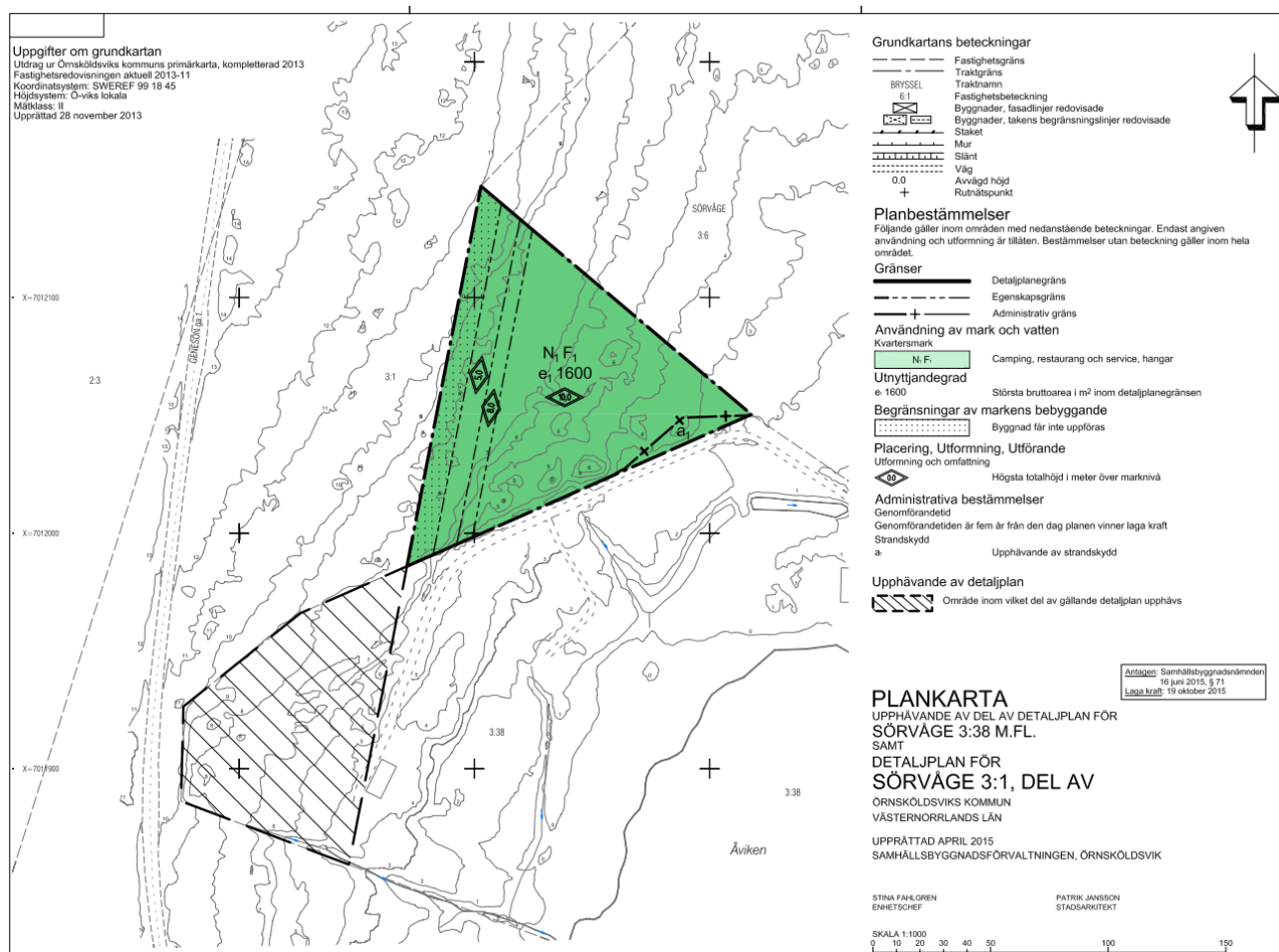
1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är beskriva den nuvarande föroreningsbelastningen till fjärden samt hur den påverkas av vid genomförande av plan. Målet är att det trots den ökade belastningen ska uppnås en hållbar dagvattenhantering, där Åviksfjärden inte ska påverkas negativt i den utsträckningen att miljö kvalitetsnormerna inte kan uppnås.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR

Planområdet ligger ca 9 km söder om Örnsköldsviks centrum och är ca 1,1 hektar stort (se figur 3). I gällande detaljplan, antagen 19 oktober 2015, är planområdet planlagt som camping, restaurang och service, hangar med en planbestämmelse som medger en största bruttoarea om 1600 m². Befintlig detaljplan visas i figur 2. Utnyttjandegraden inom planområdet skall med planändring höjas till 2200 m². Inom planområdet finns idag en byggnad för restaurang med tillhörande grusyta, ett fåtal stugor samt gräsytor.



Figur 2: Befintlig detaljplan (Örnsköldsvik kommun, 2019).

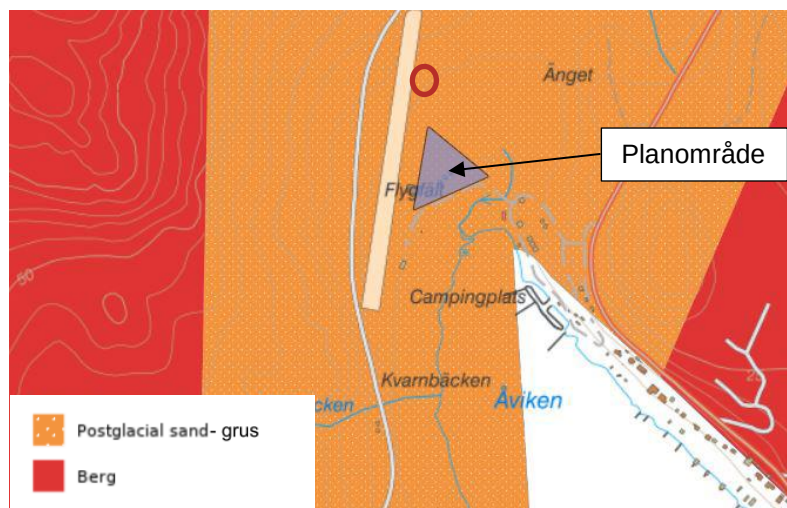
Del av det befintliga planområdet har ett upphävt strandskydd. Planområdet avgränsas i nordost av fastigheten Sörvåge 3:6, i syd av befintlig väg och i väst av flygfältet.



Figur 3: Flygfoto med planområdet markerat (Bildkälla: Örnsköldsviks kommun, 2018).

2.2 GEOHYDROLOGI

Enligt jordartskarta (1:750 000 Mittnorden), från SGU (2018), består området av postglacial sand-grus (se figur 4). Väster och öster om området finns berg. Geotekniska undersökningar har genomförts under 2008 i samband med att en avloppsanläggning skulle anläggas nordväst om planområdet. Vid provgroppsgrävningen framgick det att jordarterna framförallt består av en väl sorterad mellansand som blir mer finkornig på djupet.



Figur 4: Jordartskarta över planområdet, modifierad karta från SGU (2018). Röd cirkel markerar placering av markbäddar.

2.2.1 Grundvatten och förutsättningar för infiltration/perkolation

Då området består av jordarter som sand och grus, bedöms förutsättningarna för infiltration vara mycket goda. Vid provgroppsgrävningen 2008, noterades grundvatten ca 1,5–2,0 m under markytan nordväst om planområdet. Grundvattennivåer bedöms inte kunna vara lägre än havsnivån. Sandens permeabilitet vid markbäddarna bedömdes vara mellan ca. 10^{-4} till 10^{-5} m/s.

2.3 AVVATTNING

2.3.1 Avrinningsområde

Planområdet tillhör delavrinningsområdet som rinner mot Äviksfjärden, med en yta på ca. 69,1 ha (se figur 5).



Figur 5: Delavrinningsområde (Bildkälla: VISS 2018). Planområdet är utpekad med röd pil.

2.3.2 Befintlig dagvattenhantering

Befintlig avrinning från området går via öppna diken ner till Åvikfjärden (se figur 6). Dagvattnet i planområdet rinner mot diken före avledning till två spegeldammar/diken och vidare till Åvikfjärden.



Figur 6: Befintlig avrinning för området, (Bildkälla: Länsstyrelsen, 2018, modifierad). Ljusblå pilar visar riktningen på ytavrinningen i planområdet. Spegeldammar syns mellan vägtrummorna med dimension 300 mm

Dammarna utgörs av breda svackor med ströpta utlopp, se figur 7.



Figur 7: Spegeldammar med utlopp 300 mm (WSP, 2019-05-09). Fotot är taget i samband med snösmältningen.

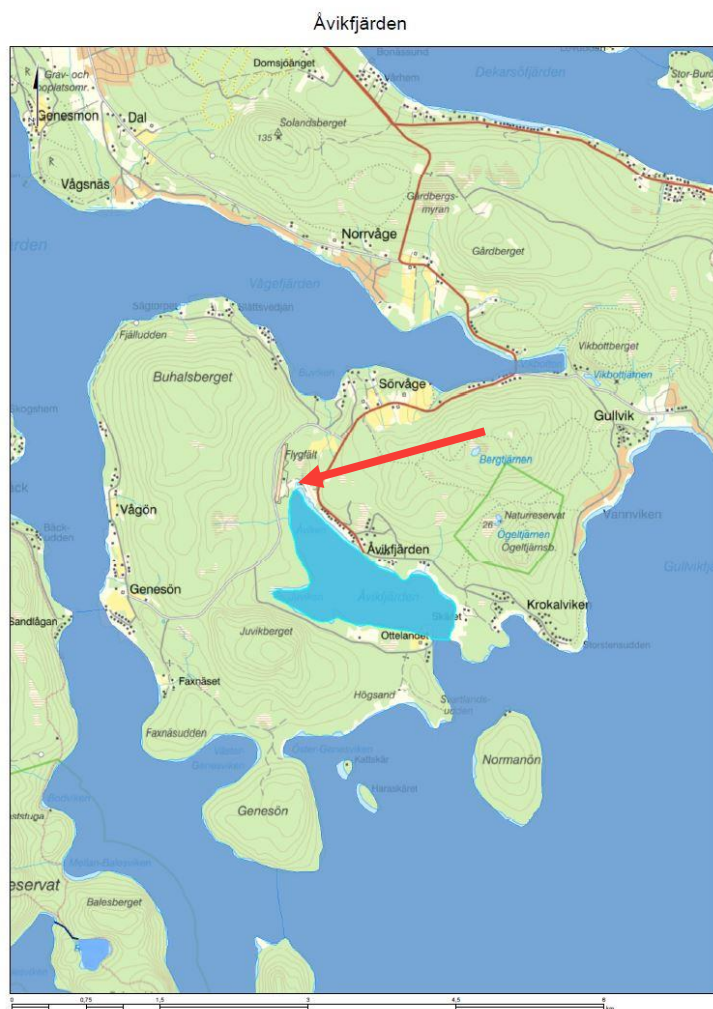
2.4 KRAV OCH RIKTLINJER

2.4.1 Miljökvalitetsnormer för recipient

År 2015 antogs de nya miljökvalitetsnormerna (MKN) för vatten av Vattenmyndigheten som en del av processen att följa EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). MKN anger vilken kvalitet och krav som sätts på vattenförekomsten vid en viss tidpunkt. Målet med MKN är att vattenförekomsterna skall uppnå god eller potential status till år 2021 och även att denna inte får försämrats.

Om statusen vid år 2021 inte uppfyller de satta målen kan ett undantag göras i form av en tidsfrist eller mindre stränga kvalitetskrav. Detta gäller om målen är tekniskt omöjliga, kostnaderna är orimliga, om naturliga förhållanden orsakar förvärrad status eller om införandet av vissa samhällsviktiga verksamheter dröjer målsättningen. Statusen får inte försämrats för vattenförekomster, förutom vid tillfälliga situationer.

Recipienten Ävikfjärden, se figur 8, hade år 2019 en statusklassning på god ekologisk status, se tabell 1. Eftersom den ekologiska statusen redan bedöms som god är målet att denna även fortsättningsvis skall hållas god.



Figur 8: Karta över Åvikfjärden (Bildkälla: VISS, 2018). Planområdet är utpekad med röd pil.

Åvikfjärden hade år 2017 en statusklassning att den ej uppnår en god kemisk status och beror på de överskridande gränsvärden som finns av dioxiner, kvicksilver och PBDE (se tabell 1). En god kemisk status ska uppnås till 2021. PBDE och kvicksilver har fått mindre stränga krav p.g.a. att det anses saknas tekniska förutsättningar att åtgärda de höga halterna då dessa miljögifter är luftburna (PBDE) respektive förekommer i atmosfäriskt nedfall (kviksilver).

Tabell 1: Ekologisk och kemisk status samt MKN för Åvikfjärden (VISS, 2019).

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status	MKN	Kommentarer
Åvikfjärden	God ekologisk status	Uppnår ej god kemisk status	Fortsatt god ekologisk status God kemisk status 2021 med mindre stränga krav för Hg, PBDE	Hg, PBDE, dioxiner

2.4.2 Örnsköldsviks kommuns dagvattenstrategi

Örnsköldsviks kommun har tagit fram en dagvattenstrategi som ska användas som underlag för hur dagvatten ska hanteras i detaljplaner, planprogram och översiktsplaner, vid bygglov, övriga byggnationer, anläggande av vägar och parkeringsplatser, ombyggnad av dagvattennätet samt översyn av nuvarande dagvattenhantering i kommunen.

Det övergripande målet är att dagvattenhantering i Örnsköldsviks kommun ska ske på ett långsiktigt hållbart sätt. Detta uppnås genom att:

- dagvattenfrågan beaktas vid fysisk planering
- samverkan om dagvattenfrågor sker kontinuerligt och att ansvarsförhållandena för dagvatten för kommunens olika förvaltningar och bolag är tydlig
- dagvattnet i största möjliga mån fördröjs och renas lokalt
- dagvattnet i största möjliga mån hanteras i öppna system
- använda dagvatten till att skapa estetiska mervärden och mervärden för naturen
- sekundära avrinningsvägar skapas för säker avledning vid extrem nederbörd
- nuvarande dagvattenhantering anpassas till framtida behov genom ett långsiktigt planlagt omställningsarbete
- det finns planer för drift och underhåll av dagvattensystem
- dagvattensystem utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet
- källor till förorening i dagvatten minimeras så att behovet av skyddsåtgärder och rening minskar på lång sikt
- dagvattensystem utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ned under vattnets väg till recipienten
- rent dagvatten och dagvatten som kan innehålla föroreningar i möjligaste mån inte blandas

En kravspecifikation till dagvattenutredning för detaljplan Sörvåge 3:38, del av, har tagits fram av Bygg- och miljöavdelning vid Örnsköldsviks kommun. Kravspecifikationen beskriver att utredningen ska redovisa ett förslag på lösning för dagvattenhanteringen inom planområdet. I utredningen ska eventuell renings- respektive fördröjningseffekt för den förordade dagvattenlösningen redovisas. Beräkningar och förslag till dagvattenlösning ska göras enligt Svenskt Vattens publikation P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Vid samtal med Patrik Jansson på Örnsköldsviks kommun (Bygg- och miljöavdelningen), 2019-05-13, framgick det att dagvattenutredningen bör fokusera på föroreningsbelastningen till Ävikfjärden eftersom befintliga avvattningsvägar nedströms planområdet och recipienten inte är känsliga för ökade flöden. .

2.4.3 Svenskt Vatten P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten

Svenskt Vatten P110 beskriver vilka minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem. Återkomsttid är ett begrepp som används inom dimensionering av olika typer av dagvattenanläggningar

eller för att säkerställa att anläggningar inte skall drabbas vid översvämningar vid exploatering. Återkomsttiden anger hur ofta en händelse inträffar. Återkomsttiden har bestämts utifrån analyser av historiska mätningar av nederbördshändelser. Ju längre återkomsttid som väljs, desto mer sällan inträffar händelsen. Vid gles bostadsbebyggelse bör dagvattenanläggningar utformas för regn med återkomsttid på 10 år.

Beräkningar i dagvattenutredningen redovisar flöden för regn med återkomsttid på 10 samt 100 år (den senare för att även belysa flöden vid extremregn). 100 år motsvarar även den kommunala planeringsnivån som ska beaktas vid höjdsättning.

3 FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER

3.1 FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

För att avgöra vad skillnaderna i flöden blir efter ändring av plan, har flöden enligt nya och befintliga planbestämmelser beräknats för 10-, respektive 100-årsregn med intensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110 (med varaktigheten 10 minuter), se tabell 3 och 4. Flöden för ett helt oexploaterat planområde redovisas även i tabell 2. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt följande ekvation (1):

$$Q = A \cdot i \cdot \varphi \cdot k_f \quad (1)$$

Där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s, ha) och φ är avrinningskoefficienten. En klimatkoefficient (k_f) på 1,25 används enligt riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation P110. Klimatkoefficienten utnyttjas endast vid beräkning av dimensionerande flöden vid framtida planbestämmelser. Vid beräkning har avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens P110 använts.

Tabell 2: Dimensionerande flöden för 10- samt 100-årsregn för helt oexploaterad mark.

Markanvändnings- område för oexploaterad mark	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10- årsregn (l/s)	Dim. flöde 100- årsregn (l/s)
Naturmark	11 000	0,1	1100	25	54

Tabell 3: Dimensionerande flöden för 10- samt 100-årsregn för befintliga planbestämmelser.

Markanvändnings- område för befintliga planbestämmelser	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10- årsregn (l/s)	Dim. flöde 100- årsregn (l/s)
Naturmark	9400	0,1	940	21	46
Tak	1600	0,9	1440	33	70
Totalt	11 000	0,22	2380	54	116

Tabell 4: Dimensionerande flöden för 10- samt 100-årsregn för planerade planbestämmelser.

Markanvändnings- område för planerade planbestämmelser	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient (ϕ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10- årsregn (l/s)	Dim. flöde 100- årsregn (l/s)
Naturmark	8800	0,1	880	20	43
Tak	2200	0,9	1980	45	97
Totalt	11 000	0,26	2860	65	140
*klimatfaktor 25 %				81	175

Efter genomförda planändringar ökar flödet från 54 l/s till 81 l/s vid ett 10-årsregn och 116 l/s till 175 l/s för ett 100-årsregn (inklusive klimatfaktor 25%), vilket motsvarar en ökning på 50%. Från helt oexploaterad mark till exploatering enligt nya planbestämmelser ökar flödet med 224%.

Värt att notera är att dessa beräkningar är baserade på den utnyttjandegrad som plankartan medger. Högre flöden kan uppstå om ytterligare ytor blir hårdgjorda med ex. asfaltering eller grusade ytor och mindre flöden uppstår om inte utnyttjandegraden på 2200 m² uppnås.

Hårdgjorda ytor kan begränsas med planbestämmelser som anger tillåten genomsläpplighet för viss andel markyta.

3.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

På grund av att dagvattnet leds direkt ned till Äviksfjärden bedöms inte några fördröjningsvolymmer nödvändiga då det inte finns några flödesbegränsningar för utsläppet till fjärden. Däremot kan dagvatten ledas till fördröjningsanläggningar i syftet att rena.

3.3 FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Genom programmet Stormtac har föroreningshalterna och -mängderna från planområdet beräknats. Syftet med detta är att kunna göra bedömning av exploaterings påverkan på recipienten. Stormtac-analysen har genomförts för helt oexploaterad mark, där markanvändningen "blandat grönområde" används. Analysen har även genomförts för exploaterad mark (enligt nya planbestämmelser där utnyttjandegraden används till fullo), där markanvändningen "takyta" på 2200 m² har använts. För att även beräkna föroreningsbelastning för en eventuell parkering, har även en yta med markanvändningen "parkering" lagts till, på 500 m². Resterande markanvändning benämns som "blandat grönområde". Se tabell 5 och 6 för sammanställning av föroreningar från planområdet.

Riktvärdena i tabell 5 är förslag på årsmedelhalter i dagvattenutsläpp gällande för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar med ett direktutsläpp till recipient, 1M (Riktvärdesgruppen, 2009).

Tabell 5: Sammanställning av den koncentration föroreningar (µg/l) som beräknas förekomma i dagvattnet vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförande av plan. De koncentrationer som överstiger de rekommenderade riktvärdena är markerat med rött.

<i>Parameter</i>	<i>Förorenings- koncentration oexploaterad markanvändning (µg/l)</i>	<i>Förorenings- koncentration planerad markanvändning (µg/l)</i>	<i>Förändring (%)</i>	<i>Riktvärden (µg/l)</i>
P	70	120	71	160
N	930	1100	18	2000
Pb	2,9	3,9	34	8,0
Cu	6,9	8,7	26	18
Zn	14	26	86	75
Cd	0,13	0,44	238	0,40
Cr	0,92	3	226	10
Ni	0,73	3,1	325	15
Hg	0,0065	0,0083	28	0,030
SS	24 000	29 000	21	40 000
Olja	88	80	-9	400
PAH16	0,047	0,38	709	-
BaP	0,0047	0,0096	104	0,030

Tabell 6: Sammanställning av den mängd föroreningar (kg/år) som beräknas släppas ut vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförande av plan.

<i>Parameter</i>	<i>Förorenings- mängd oexploaterad markanvändning (kg/år)</i>	<i>Förorenings- mängd planerad markanvändning (kg/år)</i>	<i>Förändring (%)</i>
P	0,12	0,32	167
N	1,6	3,1	94
Pb	0,0049	0,011	124
Cu	0,012	0,024	100
Zn	0,024	0,073	204
Cd	0,00021	0,0012	471
Cr	0,0016	0,0083	419
Ni	0,0012	0,0087	625
Hg	0,000011	0,000023	109
SS	41	81	98
Olja	0,15	0,22	47
PAH16	0,00008	0,0011	1275
BaP	0,000008	0,000027	238

Samtliga föroreningar ökar i koncentration samt mängder. Undantag gäller för olja, som minskar i halt men ökar i mängder. Anledningen till detta oljehalterna minskar bedöms bero på att ökade hårdgjorda ytor (takyltor) medför ett ökat dagvattenflöde som späder ut koncentrationen av olja i dagvattnet. Orsaken till att det förekommer olja för oexploaterad mark i tabell 5 och 6 kan bero på att StormTac använder sig av schablonvärden. Markanvändningen för "blandat grönområde" innebär enligt StormTac: "ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark", där ett visst oljespill räknas in. Troligtvis förekommer inga större halter olja vid helt oexploaterad mark och istället bedöms även halterna av olja i dagvattnet kunna öka efter genomförandet av plan. Olja bedöms dock kunna omhändertas inom de befintliga reningssteg som beskrivs i tabell 7 (diken samt dammar).

Kadmium beräknas få halter som överstiger de rekommenderade från riktvärdesgruppen. Suspenderat material (SS) är ett mått på partiklar som kan sedimentera. Innehåll av partiklar är en viktig parameter för att bedöma kvaliteten på dagvattnet, då dessa ofta kan binda en stor mängd föroreningar till sig. Dessa kan t.ex. vara metaller, bakterier eller organiska ämnen.

Den ökade mängden av partiklar, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och olja beror på att parkeringar ersätter befintlig skogsmark. Dessa föroreningar kan släppas ut genom bl.a. oljespill, fordonsutsläpp eller slitage av däck.

Den ökade mängden och koncentrationen av metaller har sin källa i ökad trafik samt metaller som förekommer i tak och byggnadsmaterial (t.ex. zink- och kopparkoppar). Den stora procentuella ökningen i tabell 5 och 6 beror på att koncentrationerna och mängderna beräknade för den befintliga markanvändningen är mycket små. Exempel på detta kan ses för Cd, Cr, Ni och PAH16.

4 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

4.1 SYSTEMLÖSNING

Befintliga diken och dammar bevaras för avledning mot Åvikfjärden. Stuprör föreslås bli försedda med utkastare där dagvattnet kan ledas ut och tillåtas infiltreras eller ledas mot befintliga diken. Marken höjdsätts med lutning från fasad.

Jordarterna bedöms ha god infiltrationskapacitet. Vid beräkning att 8800 m² av planytan är oexploaterad samt att jordens permeabilitet är mellan 10⁻⁴ till 10⁻⁵ m/s, resulterar detta i en infiltrationskapacitet mellan 880 till 88 l/s, vilket överstiger flödet för exploaterad mark vid ett 10-årsregn. Dock krävs det att dagvattnet från exploaterade ytor ska kunna passera oexploaterade ytor för att kunna infiltrera, dvs. om all mark skulle exploateras i planområdets lågpunkt (södra delen av planområdet), har inte dagvattnet möjlighet att infiltrera i de oexploaterade delarna, då det rinner direkt ut ifrån området. Regn som faller på oexploaterade ytor bedöms kunna infiltrera direkt i marken.

Drift och underhåll för diken och dammar omfattar gräsklippning, städning och sedimentrensning att minska att föroreningar spolat bort eller frisätts genom nedbrytning av organiskt material. Även tillsyn av trummor samt slänter tillkommer. Under vintern lämpar sig diken för snölagring. Om in- och utlopp är isfria har svackdiken god kapacitet att avleda smältvatten.

4.1.1 Rening

Reningseffekten för olika dagvattenanläggningar visas i tabell 7. Noterbart är att dessa värden är schablonvärden som beror av anläggningens dimensionering. De erforderliga reningseffekterna är framtagna ur de årliga mängderna (kg/år) enligt tabell 6 och speglar de reningseffekter som krävs för att föroreningsmängderna ska återgå till utsläppen motsvarande för oexploaterad mark.

Dessa värden tar inte hänsyn till de föroreningsmängder som följer med det dagvatten som infiltrerar direkt i marken och därmed renas. Därför bedöms de erforderliga reningseffekterna för olika föroreningar vara överskattade i tabell 7. Enligt systemlösning kommer allt dagvatten som inte infiltrerar direkt i marken passera ett svackdike samt en våt damm (se spegeldammarna i figur 5 och 6). Eftersom infiltrationskapaciteten är god i området, redovisas även reningseffekten för infiltrationsdiken, dvs. svackdiken där infiltration är möjlig genom botten på diket.

Tabell 7: Förväntad reningseffekt för olika typer av anläggningar (Stormtac, 2017). Grönmarkerade rutor redovisar de anläggningar som uppnår erforderlig reningseffekt för att reducera föroreningsmängderna till ursprungliga nivåer.

Anläggning	P %	N %	Pb %	Cu %	Zn %	Cd %	Cr %	Ni %	Hg %	SS %	Olja %	PAH16 %	BaP %
Infiltrationsdike	60	55	85	85	85	85	85	90	45	90	90	60	60
Svackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85	60	60
Våt damm	55	35	75	65	50	80	60	85	30	80	80	70	75
Erforderlig rening	63	48	55	50	67	83	81	86	52	49	32	93	70

Enligt tabellen kommer årsmängderna för fosfor och kvicksilver marginellt överskrida årsmängderna för nuvarande markanvändning. Detta är förutsatt att inget dagvatten infiltrerar på markytan och att dagvattnet endast passerar en av anläggningarna. Eftersom marken har god infiltrationskapacitet och har kapacitet att infiltrera allt dagvatten vid ett 10-årsregn (se kapitel 4.1.), samt att dagvatten som inte infiltrerar passerar både diken och dammar bedöms erforderlig rening uppnås. Inga föroreningar kommer överskrida riktvärden i tabell 5 efter passage genom minst en anläggning. Plangenomförandet medför därför inga hinder till att uppnå MKN.

Ytterligare åtgärder för att reducera föroreningar kan vara att vägar och parkeringsytor endast får vara grusade. För byggnader kan materialet vara avgörande för föroreningshalterna. Exempelvis kan zinktak undvikas för att minska halterna av metaller (zink och kadmium) i dagvattnet.

4.2 KLIMATSCENARIO: 100-ÅRSREGN

Vid klimatscenario kommer dagvattnet rinna på ytan mot Ävikfjärden. De stora svackdiken som är synliga i figur 6 bedöms kunna samla upp stora delar av ett skyfall och en mindre fördröjning sker före utsläpp till Ävikfjärden.

5 SLUTSATSER

- Flödesberäkningar har genomförts för oexploaterad mark, befintliga planbestämmelser samt nya planbestämmelser där planen exploateras till fullt. Efter genomförda planändringar ökar flödet från 54 l/s till 81 l/s vid ett 10-årsregn och 116 l/s till 175 l/s för ett 100-årsregn (inklusive klimatkoefficient 25%), vilket motsvarar en ökning på 50%. Från oexploaterad mark till exploatering enligt nya planbestämmelser ökar flödet med 224%.
- Jordarterna bedöms ha god infiltrationskapacitet. Vid beräkning att 8800 m² av planytan är oexploaterad samt att jordens permeabilitet är mellan 10⁻⁴ till 10⁻⁵ m/s, resulterar detta i en infiltrationskapacitet mellan 880 till 88 l/s, vilket överstiger flödet för exploaterad mark vid ett 10-årsregn. Regn som faller på oexploaterade ytor bedöms kunna infiltrera direkt i marken.
- Efter genomförandet av plan beräknas samtliga föroreningar öka i koncentration samt mängder. Undantag gäller för olja, som minskar i halt men ökar i mängder. Systemlösning omfattar befintliga diken och dammar samt infiltration i markytan. Efter passage genom dagvattenanläggningar beräknas dagvattenföroreningar kunna reduceras till nivåer motsvarandes oexploaterad mark. Plangenomförandet medför därför inga hinder till att uppnå MKN.
- Ytterligare åtgärder för att reducera föroreningar kan vara att vägar och parkeringsytor endast får vara grusade. För byggnader kan materialet vara avgörande för föroreningshalterna. Exempelvis kan zinktak undvikas för att reducera halter av metaller (zink och kadmium) i dagvattnet.

6 REFERENSER

Riktvärdesgruppen (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län.

Svenskt Vatten (2016). *P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm.

SGU (2019). *SGUs kartvisare*. [online] Tillgänglig på:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/> [2019-05-16].

VISS (2019). *VISS-Vatteninformationssystem Sverige*. [online] Tillgänglig på:
<https://viss.lansstyrelsen.se/> [2019-05-16].

2000/60/EG. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område*. Tillgänglig på:
<https://www.notisum.se/rnp/eu/lag/300L0060.htm> [2019-05-16].

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Hamngatan 11B
891 33 Örnsköldsvik
Besök: Hamngatan 11B

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

