

NORDEK FASTIGHETSBOLAG KB



ÖRNSKÖLDSEVICS
KOMMUN

2020-11-11

Diariennr: Sbn/2016:551

HÖGLAND 6:29 OCH 6:31

DAGVATTENUTREDNING

2020-10-05



wsp

HÖGLAND 6:29 OCH 6:31

Dagvattenutredning

Nordek Fastighetsbolag KB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

891 33 Örnköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Martin Gidlund, Nordek, martin@nordek.nu

Birgitta Eriksson, WSP, birgitta.eriksson@wsp.com

PROJEKT

[Kundens projekt]

UPPDRAGSNAMN

Högländ 6:29 Nordek Örnköldsvik

UPPDRAGSNUMMER

10268965

FÖRFATTARE

Birgitta Eriksson

DATUM

2020-10-05

ÄNDRINGSDATUM

[Ändringsdatum]

GRANSKAD AV

Linda Hörnsten

GODKÄND AV

Kent Olofsson

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	ALLMÄNT / BAKGRUND	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	4
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN / BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	5
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
4.2	TOPOGRAFI	6
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
4.4	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	7
4.5	BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM / DAGVATTENHANTERING	8
4.5.1	Avrinningsområde	8
4.5.2	Instängda områden, risk för översvämning	9
4.5.3	Recipient, recipientstatus och MKN	11
4.5.4	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	11
4.6	OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK	12
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	14
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	14
6	BERÄKNINGAR	15
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN (FÖRE OCH EFTER SAMT EFTER MED ÅTGÄRDER)	15
6.1.1	Fördröjningsbehov	16
6.2	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)	17
6.2.1	Riktvärden	18
6.2.1	Rening	18
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	19
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	19
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	19
7.3	BESKRIVNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	21
7.4	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	22
8	SLUTSATSER	23
8.1	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	24
9	REFERENSER	25

1 SAMMANFATTNING

Den här dagvattenutredningen har tagits fram inför upprättande av detaljplan för Högländ 6:29 och 6:31 i Örnsköldsvik. Exploateringen av planområdet leder till en ökning av 20-årsflödet med ca 1460 % (inklusive klimatfaktor på 25 %) innan fördröjning. Denna ökning uppstår vid full exploateringsgrad av detaljplanen. För att fördröja dagvattnet tillämpas lokalt omhändertagande så långt som möjligt. En kommunal anslutning på dagvatten är nödvändig då dagvatten inom kvartersmark inte är möjlig att infiltrera. Förbindelsepunkt föreslås upprättas i planområdets sydöstra del.

Samtliga föroreningar ökar i årsmängd och halt men halterna ligger under rekommenderade riktvärden från Riktvärdesgruppen (2019) efter föreslagen rening. Recipients möjligheter att uppfylla MKN bedöms inte påverkas av planen.

2 ALLMÄNT / BAKGRUND

I samband med detaljpaneläggning av fastigheten Högländ 6:29 m.fl. har WSP fått i uppdrag av Nordek fastigheter att utföra en dagvattenutredning. Planområdet ligger ca 2 km nordost om Örnsköldsviks centrum i korsningen Högländsvägen/Arnäsvägen och omfattar både kvartersmark och allmän platsmark.

Den här dagvattenutredningen syftar till att ta fram förslag till en hållbar dagvattenhantering. Utredningen är begränsad till att enbart fokusera på de ytor där markanvändningen planeras ändras, dvs inom den framtida kvartersmarken, och fortsatt benämns som utredningsområde i denna utredning.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

Dagvattenutredningen ska förhålla sig till Örnsköldsvik kommuns dagvattenstrategi och -policy. Policyformuleringarna är:

- Dagvattenfrågan beaktas vid fysisk planering.
- Samverkan om dagvattenfrågor sker kontinuerlig och ansvarsförhållandena för dagvatten är tydliga.
- Dagvatten ska i största möjliga mån fördröjas och renas lokalt.
- Dagvatten ska 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 ska i möjligaste mån inte blandas.

Dagvattenhanteringen ska utformas för att fördröja dagvattnet ned till befintliga flöden vid ett 20-årsregn före anslutning till allmänna dagvattennätet enligt uppgift från Miva (Miljö och vatten i Örnsköldsvik AB).

Enligt dagvattenpolicyn kan dagvattnet från området klassas in i föroreningsklass 3, måttliga höga halter. Tillsammans med att recipienten är klassad som känslig och marken inte lämplig för infiltration ställs krav på fördröjning genom dike eller dagvattenledning, samt viss rening. Se Figur 1.

Förorenings-klass	Markanvändning	Tänkbara föroreningar/parametrar	Förorenings-klass	Recipient			
				Mark	Sjöar och vattendrag		
				Lämplig för infiltration	Inte lämplig för infiltration	Känslig	Mindre känslig
Klass 1 Låga halter	Park- och andra grönytor.	Luftföroreningar, bakterier (fågel- och djurfekalier), gödnings- och bekämpningsmedel.	Klass 1 Låga halter	Infiltration och/eller fördröjning	Dike eller dagvattenledning	Inte rening	Inte rening
Klass 2 Låga till måttliga halter	Mindre villaområden och normaltäta radhusområden med inslag av grönstråk, takytor, promenadytor, cykel- och mopedvägar samt vägar med ÅDT* mindre än 5 000.	Luftföroreningar, bakterier (fågel- och djurfekalier, djurhållning), gödnings- och bekämpningsmedel från jordbruk, zink och koppar från ex. belysningsstolpar, vägräcken samt ev. kopparkärl.	Klass 2 Låga till måttliga halter	Infiltration och/eller fördröjning	Dike eller dagvattenledning***	Inte rening/Viss rening*	Inte rening
Klass 3 Måttligt höga halter	Tätbebyggda radhusområden och flerfamiljshusområden, gator och vägar med en ÅDT* mellan 5 000 – 16 000, idrottsplatser, kontors- och handelsområden, p-tytor med fler än 50 platser, ytor över 3000 m ² (inte enstaka enbostadshus).	Näringsämnen, suspenderat material, bakterier, bensin, diesel, tungmetaller, salt i halkbekämpningsmaterial.	Klass 3 Måttliga halter	Viss rening innan infiltration och/eller fördröjning	Dike eller dagvattenledning ***	Viss rening	Viss rening
Klass 4 Höga halter	Vägar med >16 000 ÅDT*, p-tytor med mer än 100 platser, p-hus, vägtunnlar samt industriområden**, miljöfarliga verksamheter***.	Näringsämnen, suspenderat material, bakterier, bensin, diesel, tungmetaller, salt i halkbekämpningsmedel m.m.	Klass 4 Höga halter	Rening före infiltration eller bortledning till annan anläggning där rening sker	Rening före bortledning till annan anläggning	Rening**/Viss rening	Rening/Viss rening

Tabell B. Krav på fördröjning och/eller rening

*Viss rening kan innebära t.ex. rening i svackdiken, växtbäddar.
 **Rening kan innebära att förutom att dagvatten omhändertas i ett svackdike eller en damm kompletteras rening med t.ex. en lamellavskiljare.
 *** Om diket eller ledning mynnar ut i recipient ska kolumner för sjöar och vattendrag beaktas

Tabell A. Dagvattnets föroreningsklasser

*ÅDT: Årsdygnsstrafik

** Industriområden: omfattar även enstaka fastigheter i områden som inte utgör industriområden, t.ex. åkerier.

*** Miljöfarliga verksamheter: inte enbart tillverkande industri utan även t.ex. bensinstationer, bilverkstäder mm.

Figur 1. Utdrag ur dagvattenstrategin, tabeller för föroreningsklasser och krav på fördröjning och/eller rening (Örnsköldsvik kommun, 2018)

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN / BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet är 1,4 ha stort där och består till stor del av naturmark men även gatemark. Området angränsar mot spårområde i söder, väg i nordost och öster samt av en annan industrifastighet i nordväst. Utredningsområdet utgörs av större delen av planområdets naturmark eftersom markanvändningen för befintlig gata inte kommer förändras samt att ett område av 12 meter kring befintlig ledning inte kommer att förändras.



Figur 2. Översiktsbild med föreslagen detaljplanegräns. Bildkälla: ESRI

4.2 TOPOGRAFI

Utredningsområdet ligger i "Strömsåns dalgång" nedanför "Skyttisberget (Kammen)" och är ett instängt område som består av mindre kuperad terräng med skogsmark och sankmark. En vattenansamling ligger i mitten av området.

Utredningsområdet sluttar från nordost mot sydväst och ligger med befintlig marknivå mellan +27 till +21 m.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGUs jordartskarta består utredningsområdet postglacial lera med osammanhängande torvlager. I östra hörnet av utredningsområdet mot vägkorsningen är det fyllning med underliggande postglacial silt.



Figur 3. Jordartskarta från SGU med lokalisering av utredningsområdet markerat. (gult= postglacial lera, ljusrandig=postglacial silt grårandigt=fyllning, prickar=torv)

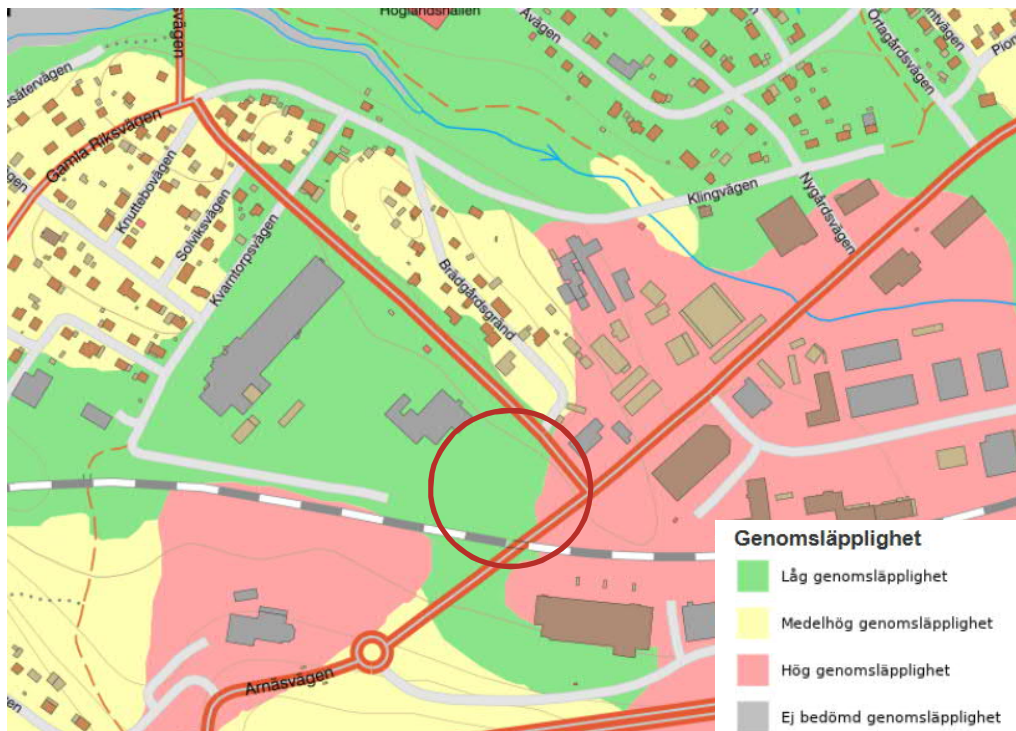
I geoteknisk undersökning utförd av K-konsult (K-konsult, 1976) framgår det att marken bestod av 2,5 m torv och gyttja med efterföljande halvfast lera innan den övergår till fast lagrad silt med mäktighet av 1-6 m. Block eller berg påträffades 7-14 m under markytan i fem av sex borrhälsar. Norra delen av tomten hade 4 m fyll bestående av otjänliga massor så som organisk jord, silt, lera, block, byggnadsavfall och asfalt m.m.

Utifrån SGUs jordartskarta och rådande jordartsförhållanden bedöms det att möjligheten till infiltration är begränsad. Enligt stabilitetsberäkningar som är utförda av WSP (WSP, PM Geoteknik Högland 6:29 & 6:31, 2020) ska ingen infiltration av dagvatten ske då detta kommer att påverka stabiliteten inom utredningsområdet.

4.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Då utredningsområdet består av sankmark och en vattenansamling noterats vid platsbesök och samt att grundvatten påträffats 0,7 m under markyta (+20,4) vid tidigare geotekniska undersökningar (K-konsult, 1976) bedöms grundvattennivåerna vara höga.

Enligt SGUs genomsläpplighetskarta (Figur 4) är majoriteten av utredningsområdet beläget på mark med låg genomsläpplighet. I öst av utredningsområdet finns ett hörn som har bedömningen hög genomsläpplig mark.



Figur 4. Genomsläpplighetskarta från SGU.

I en översiktlig miljökontroll av mark påträffades inga föroreningar som översteg gränsvärdena för KM (känslig mark) eller MKM (mindre känslig mark) (WSP, 2018). Därmed behöver inga åtgärder vidtas för att förhindra föroreningsspridning till grundvattnet från befintlig mark.

4.5 BEFINTLIGA DAGVATTENSYSTEM / DAGVATTENHANTERING

4.5.1 Avrinningsområde

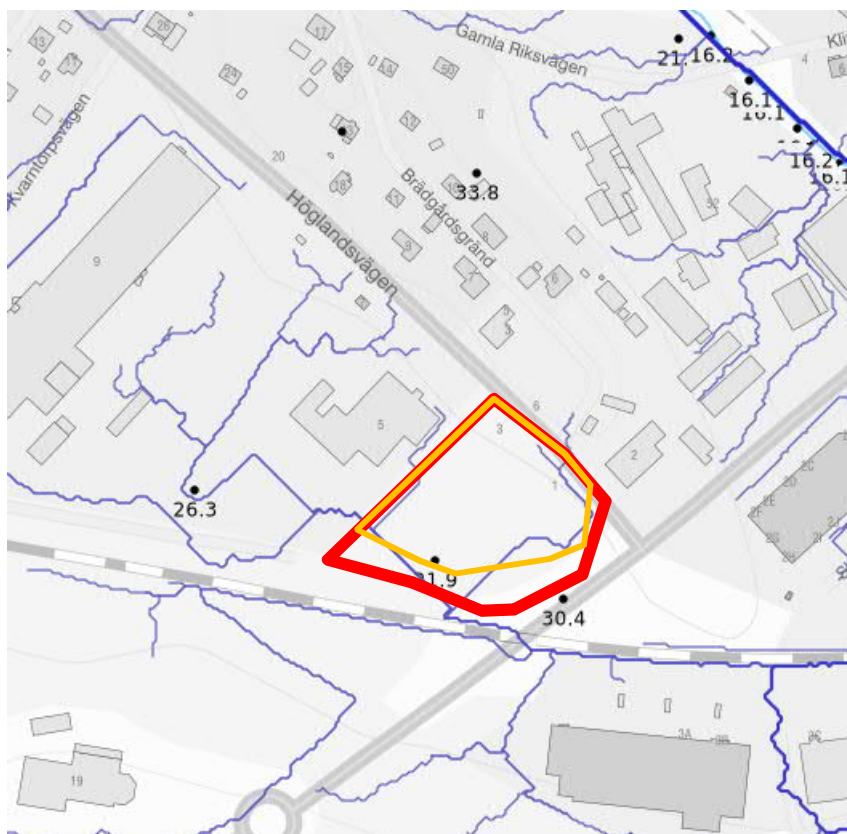
Utredningsområdet tillhör delavrinningsområdet *Inloppet i Öfjärden* som är 9 km², se Figur 5. Avrinningsområdet består till största delen av skogsmark, jordbruksmark och tätort.



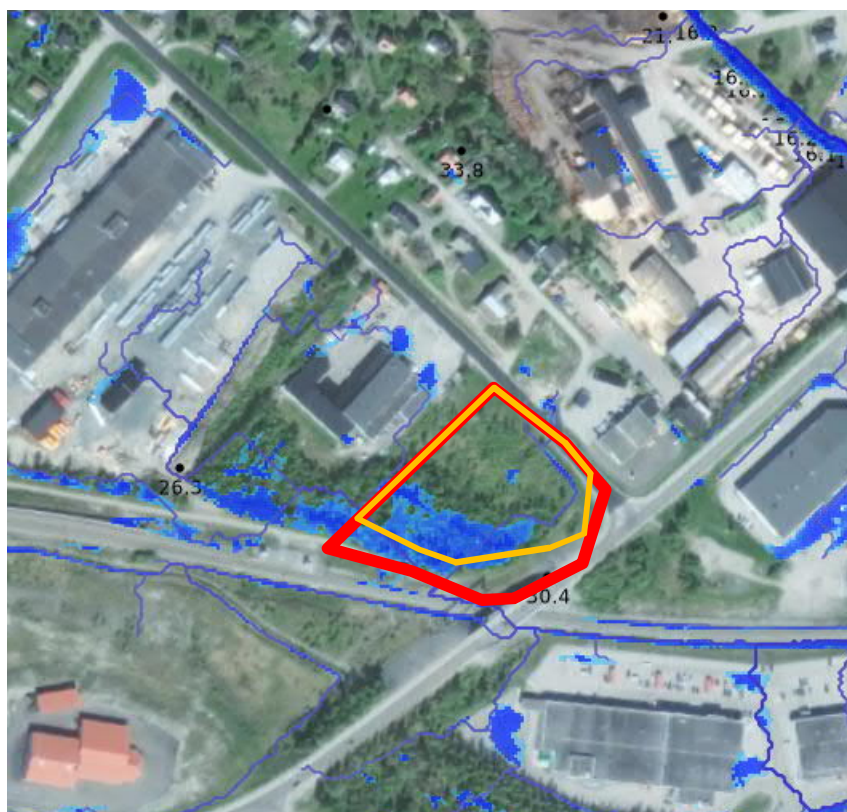
Figur 5. SMHI delavrinningsområde "Inlopp i Öfjärden" (VISS - Vatteninformationssystem Sverige, 2019)

4.5.2 Instängda områden, risk för översvämning

Utredningsområdet begränsas i norr av Högländsvägen, i öster av Arnäsvägen och i söder av järnvägen. Enligt höjdanalys utförd i verktyget Scalgo finns ett litet avrinningsstråk som tillrinner utredningsområdet via Högländsvägen. Vid exploatering bör höjdsättning av infart ses över för att säkerställa att fastigheten inte belastas av detta. Befintliga avrinningsvägar för utredningsområdet visas i Figur 6. För utredningsområdet finns bara ett avrinningsstråk och detta avleds mot järnvägsviadukten. Figur 7 visar instängda områden inom utredningsområdet och planområdet vid att 17 mm regn och ett vattendjup på 50 mm.



Figur 6 Avrinningsvägar enligt Scalgo inom planområdet (röd linje) och utredningsområdet (orange linje)



Figur 7 Instängda områden enligt Scalgo vid 17 mm regn och ett vattendjup på 50 mm. Planområdet (röd linje) och utredningsområdet (orange linje)

4.5.3 Recipient, recipientstatus och MKN

Vattenförekomsten Strömsån (SE702541-688065) är ett 9 km långt vattendrag som binder samman Högländssjön med Öfjärden. Totala avrinningsområdet är 68 km² och ingår i "Avrinningsområdet för inloppet till Öfjärden". Stationskorrigerade medelvattenflödet vid utloppet i Öfjärden är 7 m³/s (SMHI vattenwebb AROID 702472-164881).

Markanvändningen inom avrinningsområdet är främst skogsmark och jordbruk, med en relativt stor andel tätbebyggda områden (SMHI, 2020). Betydande lokala påverkanskällor enligt VISS är industriutsläpp, förorenade områden, deponier, jordbruk, enskilda avlopp, urban markanvändning, atmosfärisk deposition, förändrad konnektivitet via dammar, barriärer och slussar för vattenkraft samt förändrat morfologiskt tillstånd genom jordbruk.

Den sammanvägda ekologiska statusen i vattendraget är otillfredsställande status. Fisk i rinnande vatten visar på dålig status och mängden näringsämne (fosfor) är otillfredsställande. Hydrologisk regim i vattendrag visar hög och morfologin har otillfredsställande pga. hög andel brukad mark inom närområdet.

Kemisk status är klassificerad till dålig status på grund av att kvicksilver och polybromerade difenyleter uppnår inte god status men är förhöjda i samtliga svenska ytvatten och klassificerade utifrån nationella modelleringar. Övriga föroreningar har halter under gränsvärde och därmed god status eller är inte klassificerade i VISS.

Miljökvalitetsnormerna är beslutade och juridiskt bindande kvalitetskrav för varje sjö, vattendrag och kustvatten. En miljökvalitetsnorm beskriver vilken ekologisk och kemisk status ett vatten ska uppnå och när detta senast ska ske. En verksamhet kan endast tillåtas om den nuvarande ekologiska och kemiska statusen inte riskeras att försämrats, och att uppfyllandet av miljökvalitetsnormen inte äventyras.

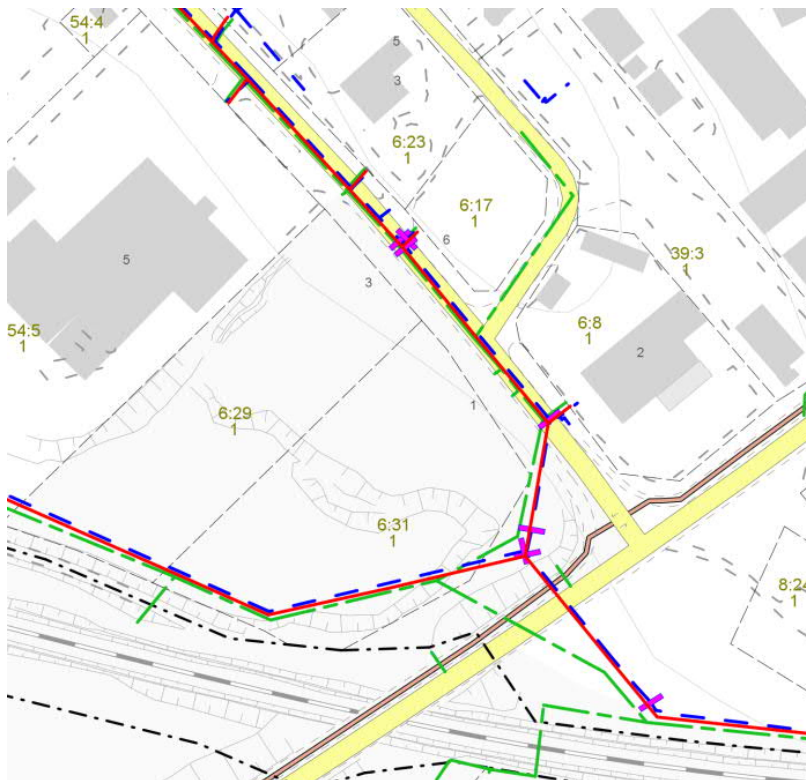
Gällande miljökvalitetsnorm (beslutad 2017-02-23) är god ekologisk status senast 2027, då problem med morfologiska förändringar samt övergödning ska vara lösta. För kemisk status har kvicksilver och polybromerade difenyleter mindre stränga krav, baserat på nationella modelleringar. Övriga ämnen ska behålla god status.

Tabell 1. Statusklassning och MKN för Strömsån enligt VISS (VISS - Vatteninformationssystem Sverige, 2019).

Ekologisk status (170223)	Kemisk Status (170223)	Ekologisk kvalitetskrav (170223)	Kemiskt kvalitetskrav (170223)
Otillfredsställande	Uppnår ej God	God ekologisk status 2027	God kemisk status

4.5.4 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Kring utredningsområdet finns vatten-, spill-, och dagvattenledningar som ägs av VA-huvudmannen Miva. Inom 12 meter från spillvattenledning (gäller ledningarna i söder och öster) får ingen byggnad uppföras eller någon uppfyllnad ske (Örnsköldsviks kommun, 2000).



Figur 8. Ledningskarta över detaljplaneområdet (Miva, 2019)

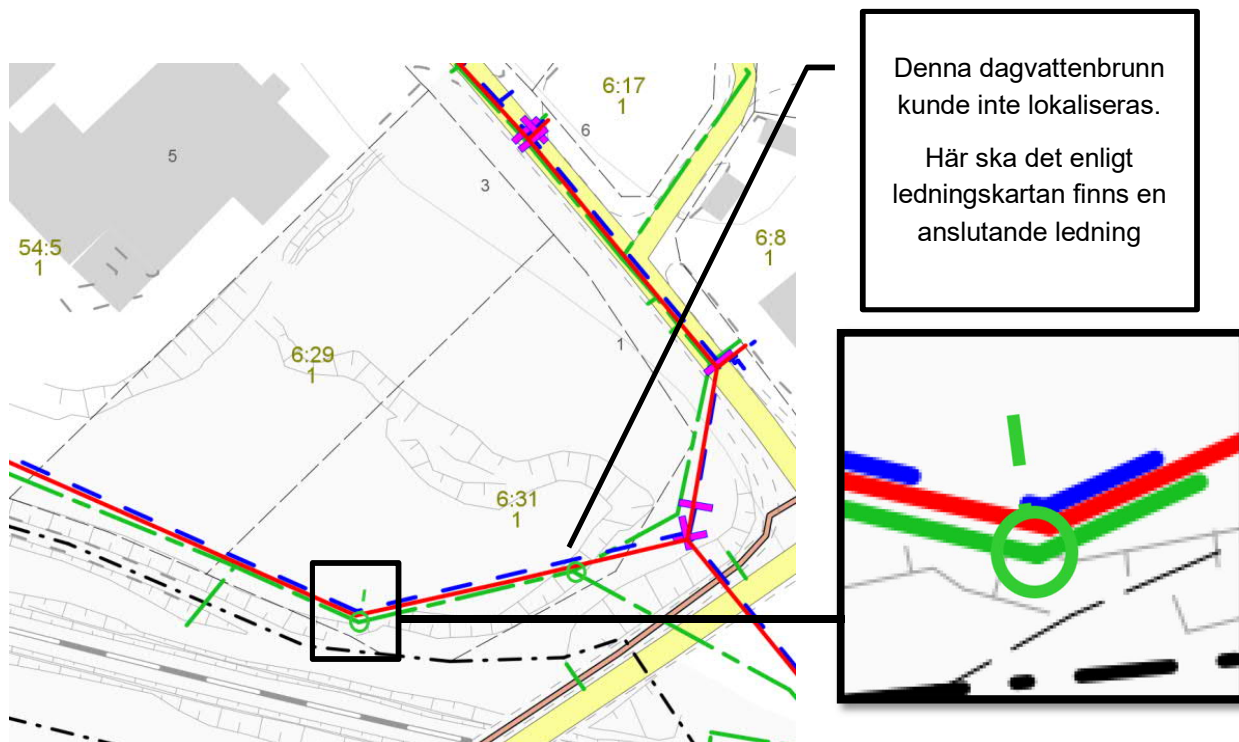
4.6 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Vid fältbesök 2018-06-13 bekräftades det sankta området med ett lågstråk, trots en vår och sommar med lite nederbörd. Växtligheten bestod till stor del av sly. Inom delar av området sågs vassgräs som även det tyder på stående vatten.



Figur 9. Sankt område/lågstråk. Bildkälla: WSP Örnköldsvik, 2018

Vi fältbesök 2020-02-13 undersöktes brunnar på dagvattenledningen för att se om dagvattenbrunnarna går att återfinna i naturen. I brunnen som visas i Figur 10 som ägs av Trafikverket observerades att det finns vad som verkar vara en anslutande ledning som avvattnar området där det står vatten i markytan. Detta måste beaktas i samband med exploateringen.



Figur 10 Del av ledningskarta med detalj på dagvattenbrunn, där den observerade dräneringsledningen ritats in.

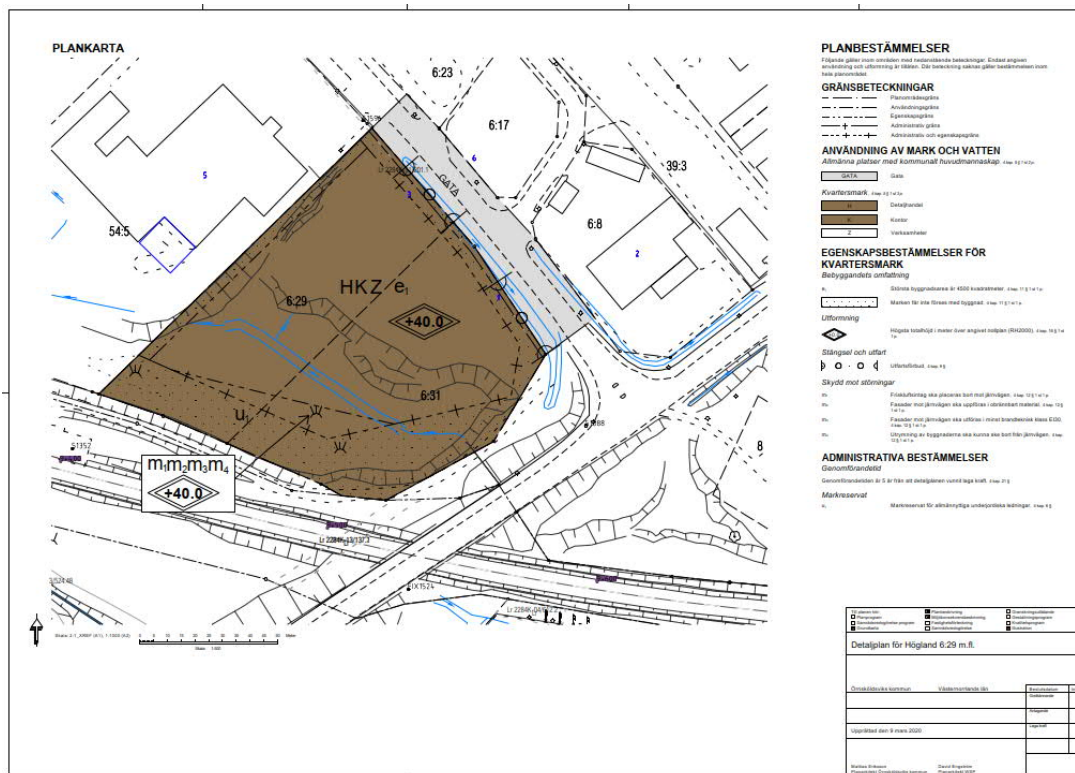


Figur 11 Fotografi på brunn. I överkant syns en inkommande ledning som avleder vatten från området.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Den nya detaljplanen, Figur 12, medger att området omvandlas från naturmark till industrimark där hela området kommer att hård göras antingen av tak eller hårdgjordyta.



Figur 12 Plankarta över detaljplanområdet, arbetshandling 2020–09–16

Plankartan reglerar den största byggnadsarean till 4500 m², men den har inga bestämmelser gällande framtida markhöjder. Ett förslag till utformning framgår av Figur 13 där är det illustrerat en byggnad med byggnadsarea 3500 m². 40–50 parkeringsplatser kan anordnas mot Högländsvägen och ytterligare 20 – 30 parkeringsplatser kan vid behov anordnas mot järnvägen. Den röda linjen visar gräns för ledningsrätt för Miva, marknivå inom området mellan detaljplangräns och den röda linjen behålls (det är grönt i figuren). I suterrängvåningen kan anordnas 130 – 140 garageplatser. Marknivå entréplan mot Högländsvägen cirka 26–27 meter över nollplanet. Marknivå vid suterrängvåningen mot järnvägen cirka 22 meter över nollplanet. Mot Arnäsvägen planeras en infart till det garaget och marknivå där är cirka 22,3 meter över nollplanet.

Tabell 3 redovisas flöden efter genomförande av plan för 20-årsregnet både med och utan klimatfaktor medan dagvattenflödet före genomförande av plan beräknas för 20-årsregnet utan klimatfaktor. Varaktigheten har satts till 19 minuter i enighet med Svenskt Vattens publikation P110 vilket motsvarar rinntiden inom området före exploatering. Efter exploatering sätts varaktigheten till 10 minuter i enlighet med P110 trots att rinntiden är kortare än så.

Tabell 2. Utredningsområdet före exploatering. Varaktighet 19 min. Klimatfaktor 1,0

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Red. area (ha)	Flöde (l/s) 10-årsregn	Flöde (l/s) 20-årsregn	Flöde (l/s) 100-årsregn
Odlad mark, gräsyta, ängsmark, naturmark m.m.	0,82	0,1	0,082	13	16	27
Summa	0,82	0,1	0,082	13	16	27

Tabell 3. Utredningsområdet efter exploatering. Varaktighet 10 min. Klimatfaktor 1,25

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Red. area (ha)	Flöde (l/s) 10-årsregn	Flöde (l/s) 20-årsregn	Flöde (l/s) 100-årsregn
Tak	0,45	0,9	0,405	116	145	247
Asfaltyta	0,37	0,8	0,296	84	106	181
Summa	0,82	0,85	0,701	200	251	428

Efter exploateringen ökar avrinningen från ca 16 l/s till 251 l/s för 20-årsregnet och från 27 l/s till 428, l/s för 100-årsregnet.

6.1.1 Fördröjningsbehov

De dimensionerande dagvattenflödena ökar efter exploatering. För att inte ytterligare belasta nedströms liggande ledningsnät, krävs det att dagvattnet kan fördröjas innan det avleds till förbindelsepunkt. Beräkningar har gjorts för ett 20-årsregn.

6.1.1.1 Magasinsberäkningar

För att ta reda på erforderlig fördröjningsvolym beräknas den största volymen vatten som erhålls från följande ekvation (magasinsberäkning med rationella metoden, Svenskt Vatten P110):

$$\text{Magasinsvolym (m}^3/\text{ha}_{\text{red}}) = 0,06 \times \left[i_{\text{regn}} \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 \times t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right]$$

där

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s, ha)

t_{regn} = regnets varaktighet (mm)

t_{rinn} = rinntid (min)

K = Specifik avtappning från magasinet (l/s, ha)

0,67 = Själv tömningsfaktor. Själv tömningsfaktorn ger ett mått på medelutflödet vid tömning med självfall, vilket magasinets volymen dimensioneras efter.

Magasinsvolymen dimensioneras efter medelutflödet eftersom avtappningen varierar med magasinets fyllnadsgrad med maxflöde vid fullt magasin. Vid låg fyllnadsgrad är avtappningen låg vilket ger upphov till större fördröjningsvolym.

Det största fördröjningsbehovet inom utredningsområdet för 20-årsregnet vid fördröjning ner till dagens 20-årsflöde uppstår vid en regnvarighet på 140 minuter. Klimatfaktor på 1,25 är inkluderad i beräkningarna. Totalt krävs en fördröjningsvolym på ca 265 m³ vid en samlad hantering av dagvattnet.

Vid fördröjning av ett 100-årsregn ner till befintligt 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 erfordras en fördröjningsvolym om ca 520 m³. Dimensionerande varaktighet är då 240 minuter.

6.2 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)

Med modelleringsverktyget *Stormtac* kan föroreningshalter i dagvattnet beräknas. Nederbörden har antagits vara 748 mm/år (SMHI, 2019). En korrektionsfaktor på 1,18 har använts för att få korrigerad nederbörd till modellen.

Utredningsområdet klassas som skogsmark, parkering och takyta. I Tabell 4 ses ytindelning och i Tabell 5 ses koncentrationer av några viktiga föroreningar i dagvattnet före och efter exploatering utan dagvattenåtgärder. Riktlinjerna är föreslag på årsmedelhalter i dagvattenutsläpp gällande för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar med ett utsläpp till recipient via kommunalt ledningsnät (Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, 2019). I Tabell 6 ses årsmängder.

Tabell 4. Ytindelning (ha).

Markanvändning	Före exploatering	Efter exploatering
Skogsmark	8,2	0
Parkering	0	1,5
Asfaltyta	0	2,2
Takyta	0	4,5
Totalt	8,2	8,2

Tabell 5. Föroreningsbelastning (µg/l) utan dagvattenåtgärder. Riktvärde 2 M (Utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar).

Mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före exploatering	16	290	2,5	4,8	12	0,084	1,5	2,3	0,0059	12000	95	0,039	0,0039
Efter exploatering	130	1500	7,1	16	44	0,56	6,3	5,9	0,027	38000	320	0,85	0,021
Förändring	713%	417%	184%	233%	267%	567%	320%	157%	358%	217%	2372%	2079%	438%
Riktvärde	175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60000	700		0,07

Tabell 6. Total årsmängd (kg) utan dagvattenåtgärder.

Mark-användning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före exploatering	0,3	5,6	0,047	0,092	0,22	0,0016	0,029	0,045	0,00011	230	1,8	0,00074	0,000074
Efter exploatering	7,8	88	0,41	0,95	2,5	0,032	0,37	0,34	0,0016	2200	19	0,049	0,0012
Förändring	2500%	1472%	772%	911%	1036%	1900%	1176%	656%	1355%	857%	956%	6522%	1522%

Totala årsmängden ökar på grund av att utredningsområdet får en högre avrinning, medan halten ökar på grund av ökad andel förorenade ytor (parkering och asfaltytor). De totala årsmängderna är beräknade utifrån avrinningskoefficienter och årsnederbörden medan föroreningsbelastningen är halten (µg/l) som uppkommer på områdets ytor.

6.2.1 Riktvärden

Eftersom inte Örnsköldsviks kommun har några lokalt fastställda riktvärden har de modellerade halterna av föroreningar i dagvattnet från utredningsområdet jämförts med riktvärdesgruppens förslag till riktvärden. Riktvärdesgruppen är en arbetsgrupp som bildades år 2008 inom det regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Denna grupp har tagit fram förslag på riktvärden med anledningen av att det inte finns några nationellt fastslagna riktvärden för föroreningshalter i dagvatten.

Riktvärdena skiljer sig beroende på utsläppspunkt. I Tabell 5 har dagvattnets föroreningshalter jämförts med riktvärden från riktvärdesgruppen 2M, Utsläpp till mindre sjöar vattendrag och havsvikar.

Den nya markanvändningen medför en högre föroreningsbelastning av samtliga ämnen endast värdena för kadmium överskrids efter exploatering.

6.2.1 Rening

Reningseffekten för olika dagvattenlösningar kan ses i Tabell 7. Noterbart är att dessa värden är schablonvärden som varierar med anläggningens dimensionering. Det krävs dock viss rening för att nå under riktvärdena för dagvatten (Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, 2019)

Enligt beräkningar gjorda i StormTac finns det visst behov av rening av dagvattnet för att uppfylla de föreslagna riktvärdena (se Tabell 5). Alla föroreningsmängder förutom för kadmium är betydligt lägre än angivna riktvärden. Den ökade föroreningsmängden av kadmium kan minskas genom att välja inte välja förzinkade plåttak vilket ger upphov till kadmium.

Eftersom planområdet endast utgör ca. 0,9 ‰ av avrinningsområdet som leds till Strömsån och inga riktvärden överskrids bedöms det att genomförandet av detaljplanen inte påverkar möjligheterna att uppfylla MKN för Strömsån. De reningsanläggningarna presenterade i systemlösningen i 7.2 bidrar till en minskning av föroreningsbelastningen från planerad exploatering.

Tabell 7. Förväntad reningsgrad för olika typer av anläggningar (StormTac Web, 2020)

Typ av anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Översilningsyta	40	25	45	50	50	55	45	45	20	70	80	70	70
Dike, vägdike	30	10	40	25	55	35	35	51	10	70	85	60	15
Swackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	85	60	60

Kross/ Makadamdike	60	55	85	85	85	85	85	90	45	90	90	60	60
Erforderlig rening för att komma till de befintliga för hållandena avseende föroreningshalter	88	81	65	70	73	85	76	61	78	68	70	95	81

Samtligt dagvatten föreslås passera en anläggning (svackdike eller krossdiken) vilket innebär att kravet på viss rening är uppfyllt.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Utifrån rådande förutsättningar har ett förslag på utformning av dagvattenhantering tagits fram. Främst rekommenderas öppna lösningar. Eftersom infiltrationen bedöms kunna vara begränsad och dessutom kunna påverka stabiliteten rekommenderas inga infiltrationsåtgärder som dagvattenhantering, utan alla lösningar föreslås med täta bottnar. Den naturliga topografin kommer delvis att bevaras inom en del av detaljplaneområdet men utanför utredningsområdet, vilket innebär att en del av flödet kommer att fortsätta att rinna mot järnvägen. Utredningsområdet kommer att få en annan höjdsättning och hela utredningsområdet kommer att kunna expolaters med hårdgjorda ytor vilket ökar flödet och detta flöde kommer att ledas till fördröjningsmagasin. För att inte öka flödena från dagens situation bör utflödet till ledningsnätet inte överstiga 16 l/s.

7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Som system för dagvatten föreslås följande lösningar, se Figur 14. I illustrationen finns bara en parkering illustrerad men lösningen för parkering bör gälla för alla parkeringar.





Figur 14. Illustrationsskiss över systemlösning för planområdet, där fördröjningsmagasinen illustreras som 2 rörmagasin med Ø1400 och svackdiken kring detaljplanområdet.

Vidare beskrivning av anläggningarna följer efter i avsnitt 7.3. Slutliga val av anläggningar, dimensionering och placering tas fram vid projektering.

I området kring bilparkeringarna föreslås att det mellan parkeringarna anläggs krossdiken och att parkeringarna höjdsätts så att dessa lutar mot krossdikena. Krossdikena utförs med tät botten och dränering med lutning mot Högländsvägen. I slutet av dikena så anläggs kupolbrunnar för att bräddning ska kunna ske. Från kupolbrunnarna sker avledning i ledning mot fördröjningsmagasin. Storleken på fördröjningsmagasin som rörmagasin framgår av Tabell 8. Inga eventuella dagvattenbrunnar har illustrerats i systemlösningen.

Tabell 8. Längder på rörmagasin vid olika diametrar.

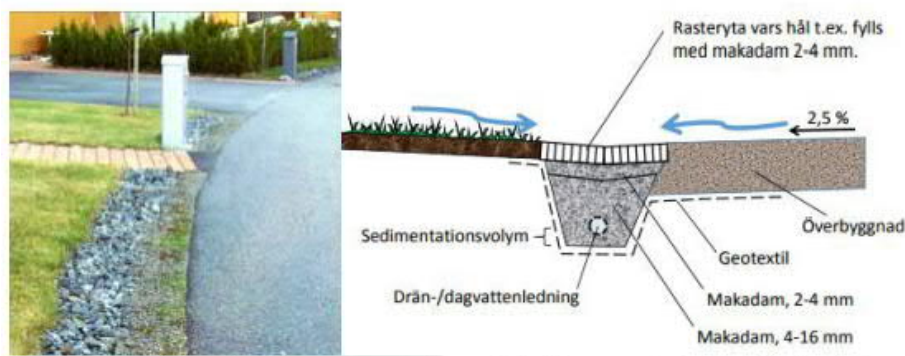
Placering	Volym att fördröja (m ³)	Diameter på rörmagasin (mm)	Längd på 1 magasinet (m)	Längd på 2 magasin (m)
Norr	100	800	200	100
		1000	128	65
		1200	89	45
		1400	65	33
Söder	160	800	319	160
		1000	204	102
		1200	142	71
		1400	104	51

Takavattningen från den norra delen av byggnaden avleds mot fördröjningsmagasinet vid Höglandsvägen. Övriga takavlopp leds till magasinet i söder mot järnvägen. Övrigt dagvatten från detaljplanområdet kommer att avledas i svackdikena som även de har tät botten. Dessa svackdiken samlas i en punkt och avleds i ledning till ett fördröjningsmagasin i söder. Storlek på detta fördröjningsmagasin finns i Tabell 8.

7.3 BESKRIVNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Krossdiken/Makadamdiken

Makadamdiken kan anläggas i anslutning till hårdgjorda ytor eller ytor där det finns ett behov att avleda dagvatten. Makadamdiken ger flödesutjämning och viss rening av dagvatten och kan anpassas till att vara en del av systemet som avleder extrema flöden. Dikena kan dessutom vara utformade så att de tar upp en liten yta och kan även vara en del av vägområdet, se Figur 15. Makadamdiket anläggs genom att ett meterdjupt dike fylls med makadam, med en porvolym på ca 30 %. På botten placeras eventuellt ett dräneringsrör som ansluter till dagvattennätet om inte marken tillåter infiltration. Dikesbotten bör som minst vara 0,5 meter bred med en lutning i längsled på 0,5–1 %.



Figur 15 Makadamdike mellan lokalgata och tomtmark samt principskiss av ett makadamdike.
Bildkälla: WRS.

Det är viktigt att det finns möjlighet avleda flöden som är högre än det dimensionerande till exempel ledningsnätet eller förbi anläggningen. Makadamdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation och filtrering. Reningseffekten kan variera mellan ca 50 – 90 %, se Tabell 7. Makadamdiken medför löpande underhåll i form av städning/rensning. Dikena kan synas i dagen eller underbygga en yta av gräs eller annat genomsläppligt material. På längre sikt kan det finnas behov av att byta ut makadamfyllning. Under vintern finns alltid risken för isbildning och igenfrysning, vilket minskar både infiltrationskapaciteten och reningseffekten. Är infiltrationskapaciteten från början god fryser de dock inte direkt lika lätt.

Svackdiken

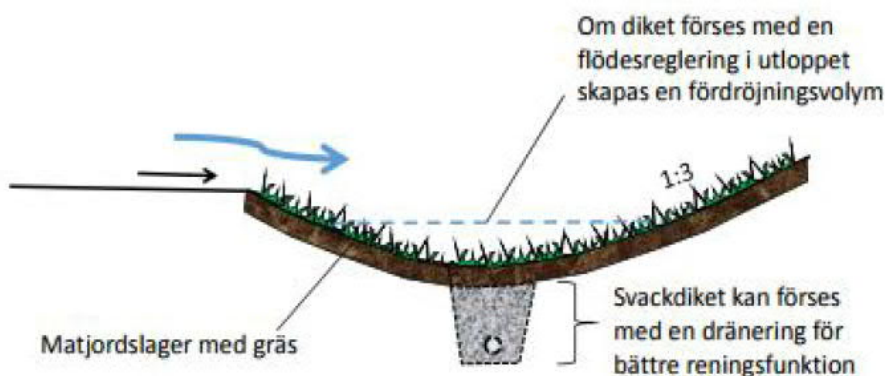
Svackdiken är breda diken med ströpta utflöden som fördröjer och renar vatten under regn men annars står torra. De består av en dräneringsledning i botten som är täckt med ett lager makadam, och högst upp ett lager matjord som anläggs som en gräsbevuxen svacka, se Figur 16. Huvudsyftet är att få till trög avledning av dagvattenflöden utan dränering, om inte markförhållandena är gynnsamma för infiltration. Utformningen på svackdiken är svag till måttlig släntlutning och anläggs i systemlösning längsmed den hårdgjorda ytan.



Figur 16 Exempel på svackdike uppbyggt med fuktängsmattor vid anläggning och efter 1,5 år. Bildkälla: vegtech.se.

Dimensionering på svackdiken sker främst för att hand om stora volymer men med låg flödes hastighet som inte bör överstiga 1 m/s.

Svackdiken avskiljer grövre sediment vilket gynnar efterkommande anläggningar så igensättnings risk minskar. Ett kort dike med utlopp via brunn eller dike fångar främst upp sand och föroreningar bundna till grövre partiklar. Ett längre dike med strypt avlopp har högre förmåga att avskilja både grövre och finare partiklar och därmed en högre grad partikelbundna föroreningar se Tabell 7.

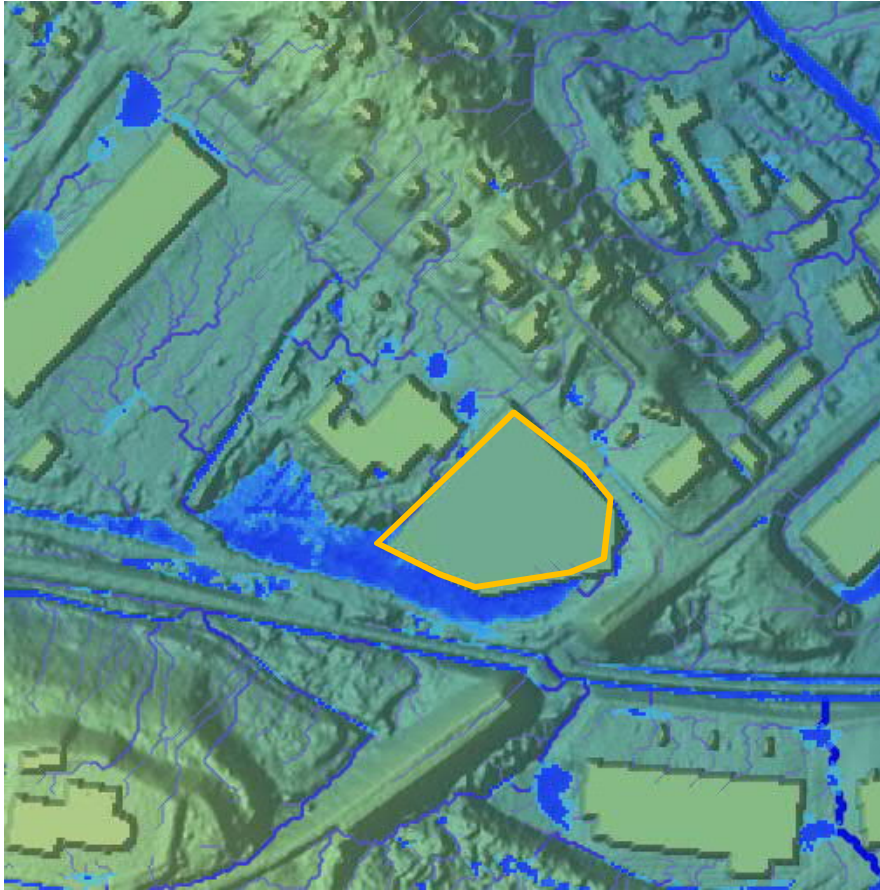


Figur 17 Principskiss för ett svackdike. Bildkälla: WRS

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Vid ett 100-års regn kommer systemlösningen inte kunna hantera vattenmassorna och en marköversvämning kommer att inträffa. Även de kommunala ledningarna kommer att vara underdimensionerade. Avrinning och stående vatten kan då väntas. Avrinningen kommer att ske mot söder och mot järnvägen. Höjdsättningen av planområdet ska utformas så att inga instängda områden skapas inom det exploaterade området.

Skillnaden i flöden som uppstår vid ett 100-års regn för exploaterad mark i förhållande till befintlig markanvändning är en ökning på 412 l/s vilket motsvarar 2560 procent. Bräddning från den norra sidan sker mot Arnäsvägen och vidare mot järnvägen. Vid höjdsättningen vid den eventuella garageinfarten måste detta beaktas, så att inte inträngning sker vid skyfall. I Figur 18 illustreras hur ett 50 mm regn kommer att påverka utredningsområdet. Vid större regn så kommer dagvattnet att rinna över vägen parallellt med spårområdet och den marknivån är ca +23 m. Färdigt golv behöver anpassas till dämningnivån.



Figur 18 Översvämmade områden enligt Scalgo vid 50 mm regn och ett vattendjup på 50 mm. Utredningsområdet (orange linje) är upphöjt

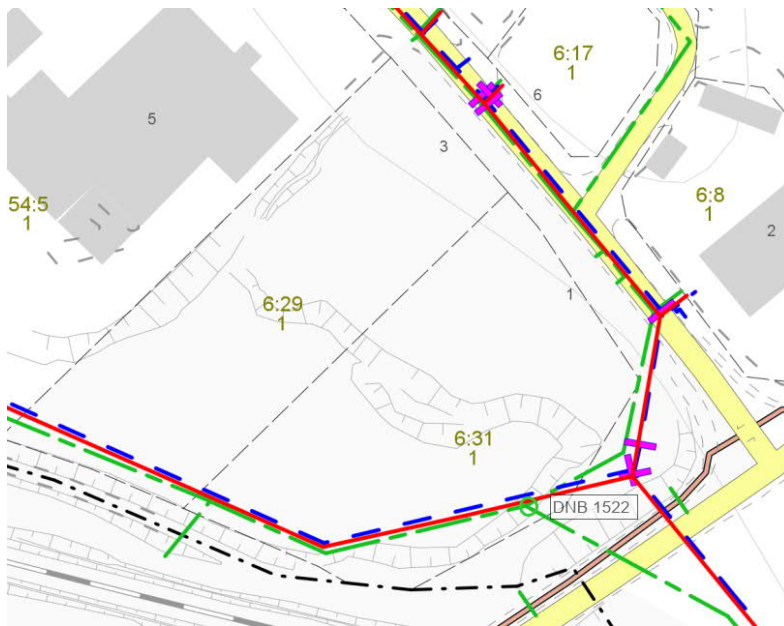
8 SLUTSATSER

Planerad exploatering medför ökad avrinning och föroreningsbelastning.

På grund av planområdes markförhållanden och att hela ytan kommer att exploateras är lokalt omhändertagande (LOD) genom infiltration/perkolation inte möjlig.

Sammanlagt för hela området ökar flödet med 1460 %. Det finns goda förutsättningar för fördröjningsanläggningar för att utjämna ett flöde vid ett 20-årsregn. Målsättningen är att flödet till Strömsån inte skall öka jämfört med dagens 20-årsflöde.

Den föreslagna dagvattenhanteringen innebär att avleda dagvattnet till ett tätt fördröjningsmagasin (rörmagasin) som installeras dels längs infartsväg mot norr och dels söder om den planerade byggnaden. Dimensionerande flöde för ett 20-års regn bör kunna hanteras och dagvattnet föreslås ledas till ny förbindelsepunkt som upprättas från brunn DNB1522.



Figur 19 Utdrag av ledningskarta där DNB 1522 är markerad

Ytterligare fördröjning kan skapas genom att förse byggnaderna med gröna tak, men viktigt är att dess inte får gödslas eftersom då kommer växtnäringsämnen att frigöras till recipient vid regn.

Med föreslagen dagvattenlösning för exploatering bedöms inga riktvärden enligt Riktvärdesgruppen (2009) att överskridas.

Avlopp från garaget får inte anslutas till dagvattenledning utan avleds till spillvattenledning via oljeavskiljare.

Vid ett 100-årsregn kommer fördröjningsanläggningar och ledningar vara underdimensionerade och vatten rinner längst med vägar. Höjdsättning i senare skeden skall tillgodose att inga instängda områden förekommer inom utredningsområdet samt att färdigt golv anpassas till dämningssgränsen. Figur 18 visar ett 50 mm regn.

8.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

- Vid projektering ska eventuell grundläggning kontrolleras/bedömas av sakkunnig geotekniker. Så att inte stabiliteten påverkas så att Trafikverkets anläggning inte kommer att påverkas av exploateringen. Kompletterande dagvattenutredningar i senare skeden bör genomföras då detta endast är en utredning för översiktlig hantering av dagvatten. Ändringar i plan kan leda till att ovan nämnda lösningar ej är aktuella.
- Utformning av dagvattenanläggningar i detalj med exakta dimensioner och placering genomförs i bygglovsskede för fastigheter.

9 REFERENSER

K-konsult. (1976). *Utlåtande*. Sundsvall.

Miva. (2019). Utdrag från ledningsarta. Örnsköldsvik, Sverige.

Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting. (den 04 12 2019). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp februari 2009*. Hämtat från Stormtac:
http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarde_n_dagvatten_feb_2009.pdf

SMHI. (den 27 11 2019). *Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990*. Hämtat från
Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990: www.smhi.se

SMHI. (den 20 02 2020). *SMHI Vattenwebb*. Hämtat från Vattenwebb:
<https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>

StormTac Web. (den 14 11 2019). Hämtat från StormTac: <http://app.stormtac.com/>

StormTac Web. (den 28 01 2020). Hämtat från StormTac Web: <http://app.stormtac.com/>

VISS - Vatteninformationssystem Sverige. (den 18 11 2019). Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/>

WRS. (den 30 05 2018). *WRS*. Hämtat från Bildkällor för tekniska lösningar för Stockholm Vatten och
Avfall: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2>

WSP. (2018). *Högländ 6:29, 6:31- Översiktlig miljökontroll mark*.

WSP. (2019). *Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Högländ 6:29 och 6:31 Nordek Örnsköldsvik*.

WSP. (2020). *PM Geoteknik Högländ 6:29 & 6:31*.

Örnsköldsvik kommun. (2018). *Dagvattenstrategi*.

Örnsköldsviks kommun. (den 06 04 2000). Avtalsservitut för VA-ledningar. Aktnummer 22-IM4-
2000/1689.1. *Avtalsservitut för VA-ledningar. Aktnummer 22-IM4-2000/1689.1*. Örnsköldsvik:
Örnsköldsvik tingsrätt.

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

