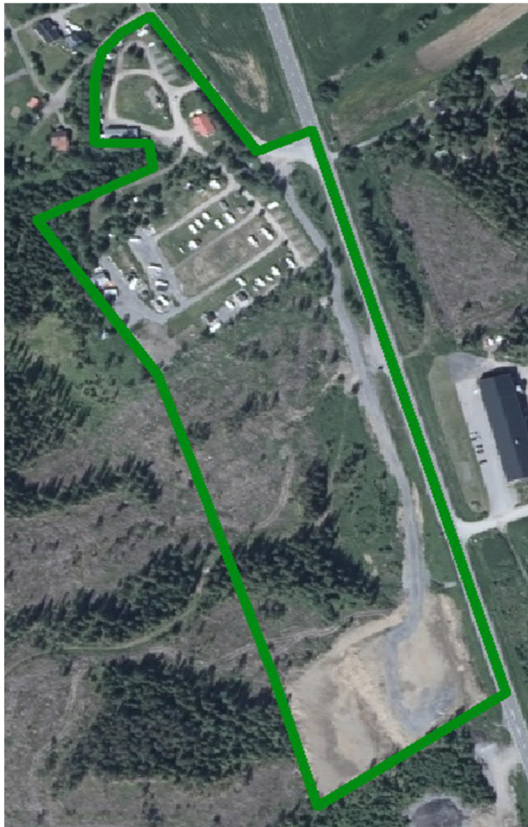


DAGVATTENUTREDNING

SÅ 2:11, ÅRE KOMMUN

2018-12-14



DAGVATTENUTREDNING

Så 2:11, Åre kommun

KUND

Åre Östra fastigheter AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

WSP Sverige AB

891 33 Örnköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Birgitta Eriksson, birgitta.eriksson@wsp.com

+46 10 721 03 71

Madeleine Erneholm, madeleine.erneholm@wsp.com

+46 10 722 78 17

David Engström, david.engstrom@wsp.com

+46 10 722 90 95

UPPDRAGSNAMN

Så 2:11 Dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER

10275379

FÖRFATTARE

Birgitta Eriksson

DATUM

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av

Linda Hörnsten

Godkänd av

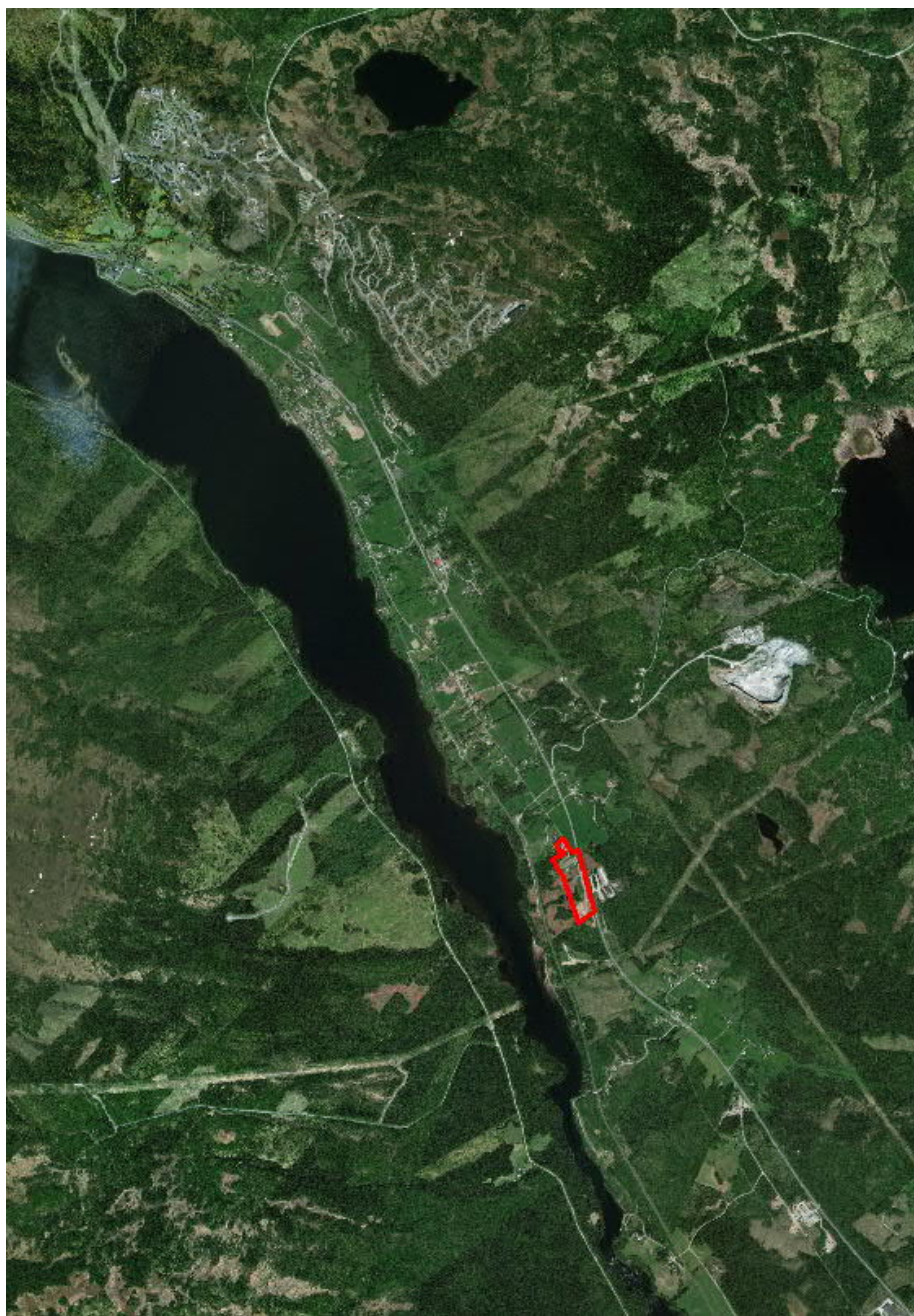
INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	SYFTE	6
•	BEFINTLIGA OCH FRAMTIDA FLÖDEN OCH FÖRORENINGSBELASTNING FRÅN PLANOMRÅDET.	6
•	GENOMLEDNING AV FLÖDEN FRÅN UPPSTRÖMS LIGGANDE OMRÅDEN.	6
•	AVRINNINGSSTRÅK OCH EVENTUELLA LÅGPUNKTER DÄR VATTEN KAN ANSAMLAS OCH SKADA BYGGNADER OCH VÄGAR INOM OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET.	6
•	GEOHYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDET.	6
•	RECIPIENTPÅVERKAN.	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1	LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR	6
2.2	GEOHYDROLOGI	7
2.2.1	Geologiska förutsättningar	7
2.2.2	Grundvatten och förutsättningar för infiltration/perkolation	8
2.3	BEFINTLIG AVVATTNING	8
2.3.1	Befintliga dagvattenledningar	8
2.3.2	Vattenförekomster	8
2.3.3	Avrinningsområden och GIS-analys	9
2.4	KRAV/RIKTLINJER	9
2.4.1	Miljö kvalitetsnormer för recipient	9
2.4.2	Krav och riktlinjer	10
3	FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER	11
3.1	FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	11
3.2	FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	12
3.3	FÖRDRÖJNINGSVOLYM	14
3.3.1	Magasinsberäkningar	14
3.4	AVRINNING FRÅN OVANLIGGANDE OMRÅDE	15
4	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	16
4.1	DRIVMEDELSANLÄGGNING	16
4.2	SYSTEMLÖSNING	16
4.2.1	Beskrivning av diken	19
4.2.2	Rening	21
4.2.3	Vintertid	24

4.3	KLIMATSCENARIO: 50-ÅRSREGN	25
5	SLUTSATSER	25
5.1	BEHOV AV FORTSATT UTREDNING	26
5.2	BYGGSKENDET	26
6	REFERENSER	26

1 INLEDNING

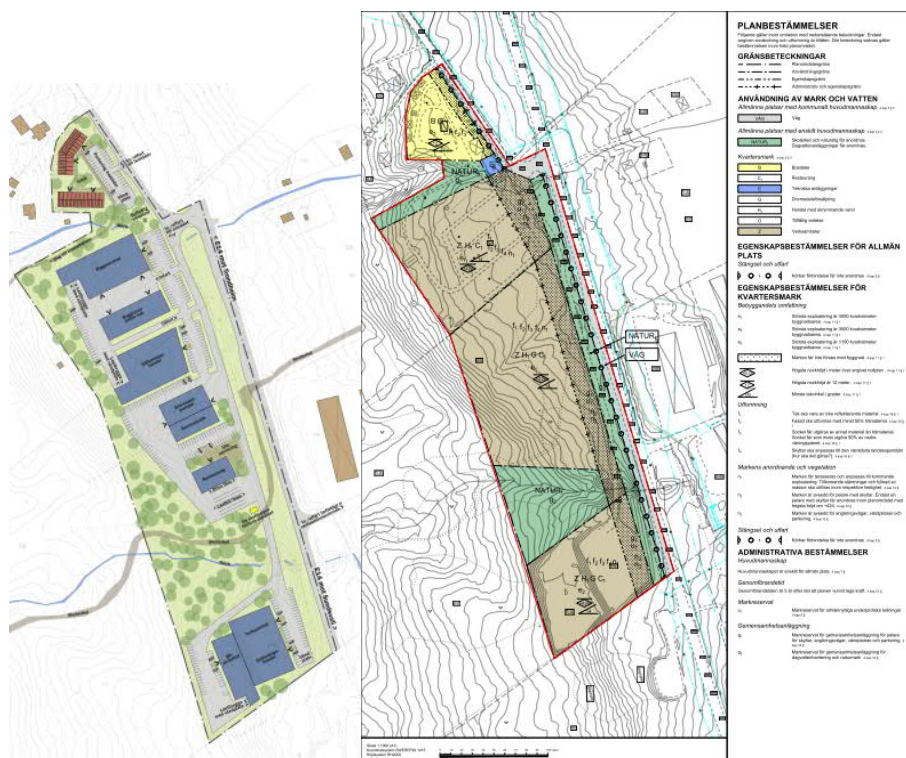
WSP har av Åre Östra fastigheter AB fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning i samband med upprättande av detaljplan för fastigheterna Så 8:4, 2:11 och 2,91 i Åre kommun, se Figur 1. Inom detaljplaneområdet planeras det för verksamheter, handel med skrymmande varor, restaurang samt drivmedelsförsäljning. Den nordligaste delen av planområdet planeras att bebyggas med bostäder. Mark för skoterled samt omhändertagande av dagvatten ska reserveras i detaljplanen, se Figur 2.



Figur 1 Detaljplaneområdet

Inom området kommer det att medges en exploatering på cirka 10 500 kvadratmeter byggnadsarea. Parkeringar och vägar kommer att uppta ungefär samma areal. Det samma gäller ytor för grönstruktur, skoterled, stig och dagvattenhantering. I den norra delen kommer en maximal

byggnadsarea på 1100 kvadratmeter för flerbostadshus, radhus och enbostadshus att medges.



Figur 2. Tillvänster i bild: Illustrationskarta över detaljplanområdet. Till höger i bild: Plankarta över detaljplanområdet

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att säkerställa en hållbar dagvattenhantering inom detaljplaneområdet. Denna rapport utreder:

- Befintliga och framtida flöden och föroreningsbelastning från planområdet.
- Genomledning av flöden från uppströms liggande områden.
- Avrinningsstråk och eventuella lågpunkter där vatten kan ansamlas och skada byggnader och vägar inom och nedströms planområdet.
- Geohydrologiska förutsättningar för dagvattenhantering inom planområdet.
- Recipientpåverkan.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR

Detaljplaneområdet är på ca 65 ha och utgörs dels av en befintlig camping och dels av, grovplanerad mark och kalhygge. Detaljplaneområdet angränsas i norr av en villatomt och åkermark och i öster av E14. Väster och söder om planområdet finns mer eller mindre sammanhängande skog samt kalhyggen, se Figur 3.



Figur 3 Detaljplaneområdet

Marknivån inom planområdet har en sluttning från ost mot sydväst, ned mot Indalsälven/Åresjöns utlopp. Marknivåerna varierar mellan ca +400 och +414 meter. Tre tydliga avrinningsområden rinner genom detaljplanerområdet, se vidare kap 2.3.2.

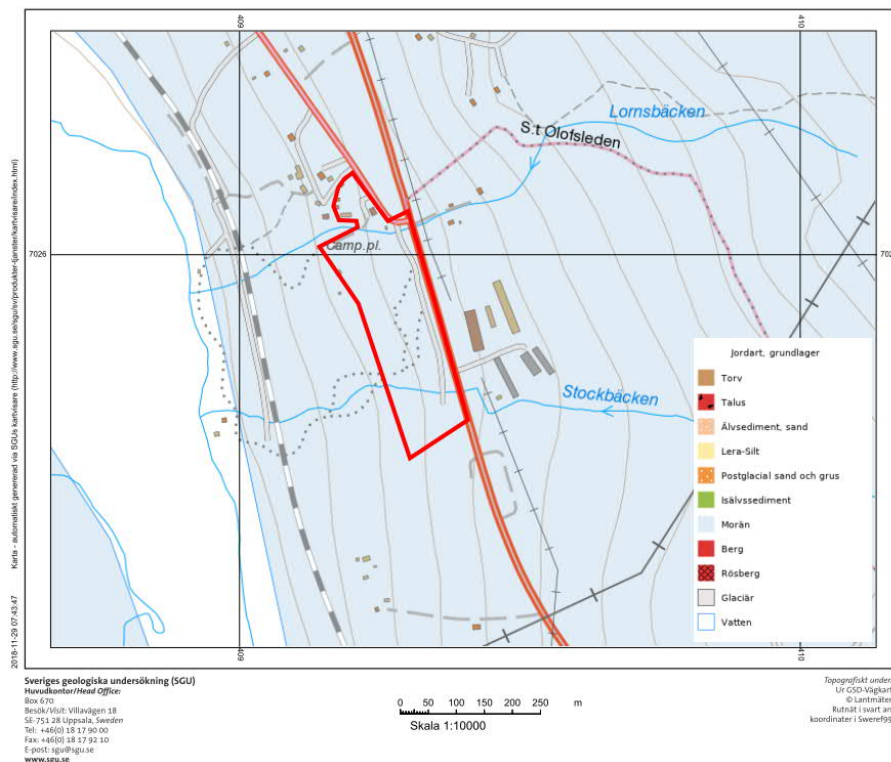
2.2 GEOHYDROLOGI

2.2.1 Geologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU skala 1:750 000) utgörs jordarna i detaljplanerområdet av morän, se Figur 4.

Enligt SGU:s jorddjupskarta är det 5–10 m ned till berggrund.

WSP har genomfört översiktliga geotekniska undersökningar under oktober 2018. Undersökningarna visade att jorden generellt består av något siltig, stenig grusig sandig morän. Längst i norr i området finns en avvikande borrhpunkt där ett lager av ca 1,4 meter silt överlagrar sanden. Sanden har en finsandig karaktär.



Figur 4 Jordartskarta över planområdet, Jordarter 1:750 000 Mittnorden. Bildkälla: SGU Kartvisare (2018)

2.2.2 Grundvatten och förutsättningar för infiltration/perkolation

Installerade grundvattenrör lodades vid installation och påvisade inget grundvatten. Installerade rör har satts med varierande djup mellan 1,3 meter till 5 meter under markytan.

2.3 BEFINTLIG AVVATTNING

2.3.1 Befintliga dagvattenledningar

De båda bäckarna Lornsbäcken och Stockbäcken avleds genom trummor under E14 och befintlig väg inom området. Inga dagvattenledningar finns inom eller i områdets närhet.

2.3.2 Vattenförekomster

Marknivån inom undersökningsområdet sluttar från öst mot sydväst, ned mot Indalsälven / Åresjöns utlopp. Recipienterna är vattenförekomsten Åresjön, samt de befintliga bäckarna Lornsbäcken och Stockbäcken.

2.3.3 Avrinningsområden och GIS-analys

En avrinningsmodell och lågpunktskatering har tagits fram i GIS utifrån Lantmäteriets höjddata (laserscanning, 2012). Genom området passerar två större bäckar: Lornsbäcken och Stockbäcken. Lornsbäcken med ett avrinningsområde på 65 ha och Stockbäcken med ett avrinningsområde på 130 ha. Mellan dessa båda avrinningsområden finns ett område som avleds via vägdike mot Stockbäcken.



Figur 5 Avrinningsområden som leder flöde till planområdet

2.4 KRAV/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. VISS EU_CD:SE702825-136894, vilken har miljökvalitetsnorm och statusklassning enligt EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet), se Tabell 1.

Tabell 1 Miljökvalitetsnorm och statusklassning Åresjön (VISS EU_CD:SE702825-136894)

Miljökvalitetsnorm, kvalitetskrav Beslutad 2017-02-23		Status	
Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus*	Ekologisk status	Kemisk status utan överallt överskridande ämnen
God 2021	God	Otillfredsställande	EJ klassad Kemisk status exklusive kvicksilver bedöms till "EJ klassad". Detta då inget av de ingående kemiska ämnena har bedömts som "God status" eller "Uppnår ej God status" efter 2010-05-01. Klassningar äldre än detta datum har inte använts vid denna nationella klassning då de inte har känts tillräckligt säkra.

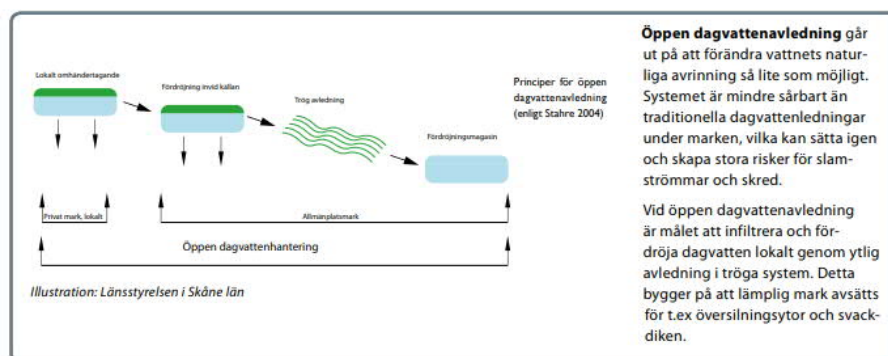
* Undantag mindre stränga krav: Kviksilver och kvicksilverföreningar (uppnår ej god status), Bromerad difenyleter (uppnår ej god status)

2.4.2 Krav och riktlinjer

Inom Åre kommun finns i dagsläget inga specifika framarbetade riktlinjer som blir styrande i samband med detaljplanarbetet utan varje detaljplan bedöms unikt.

Utgångspunkten för detta område gällande dagvattenfrågan är att bibehålla en flödesneutralitet från detaljplaneområdet. Men detta avses att den planerade exploateringen inte får försämma dagvattensituationen i området genom att bidra med ett ökat dagvattenflöde jämfört med nuläget. Det samma gäller för föroreningstransporten till Åresjön.

Enligt översiktsplanen för Åre kommun ska det om möjligt tillämpas en öppen avledning av dagvatten, se Figur 6.



Figur 6 Inforuta om öppendagvattenhantering hämtad från Kommuntäckande översiktsplan Åre kommun

3 FÖRVÄNTADE KONSEKVENSER

3.1 FLÖDEN FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Eftersom befintlig mark består av en campingplats, gräsytor, grusplaner och skog, förväntas de framtida dagvattenflödena att öka efter exploatering.

För att avgöra hur stor flödesökning exploateringen kommer att generera, har flöden för exploaterad och befintlig markanvändning beräknats för 20- och 50-årsregn respektive 100 års-regn med intensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110. De dimensionerande flödena före och efter exploatering är beräknade genom rationella metoden enligt följande ekvation:

$$q_{d \text{ dim}} = A \times \varphi \times i(t_r) \times k_f$$

Där

$$q_{d \text{ dim}} =$$

$$A \ i(t_r) = (t_r) \ \varphi =$$

$$k_f =$$

Dimensionerande nederbördsintensiteten beräknas i enighet med rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110.

För likformade områden kan det dimensionerande regnets varighet sättas till rinntiden för området, vilket är den tid det tar innan avrinning från hela avrinningsområdet bidrar vattenföringen i beräkningspunkten (d.v.s. utloppet). Före genomförande av plan är rinntiden för naturmarken ca 0,5 timmar och efter genomförande av plan är rinntiden ca 10 minuter.

För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring rekommenderas i Svenskt Vattens publikation P110 att dimensionerande flöden multipliceras med klimatkoefficienten 1,25. Klimatkoefficienten används därför endast vid beräkning av flöden efter genomförande av plan.

Tabell 2 och Tabell 3 redovisar de dimensionerande flödena beräknat för befintlig, respektive planerad markanvändning. Efter exploatering ökar flödet ca 650% med 937 l/s för 20-årsregnet, 1270 l/s för 50-årsregnet och 1599 l/s för 100-årsregnet

Tabell 2 Flödesberäkning före genomförandet av plan för detaljplaneområdet Så. Rinntid 0,5 h. Klimatfaktor 1.0

Före (Klimatfaktor 1,0)							
Typ av yta	P110 (ϕ)	Antagen (ϕ)	Area (m ²)	Red. area	Flöde 20- års- regn (l/s)	Flöde 50-års- regn (l/s)	Flöde 100- års- regn (l/s)
Odlad mark, gräsyta, ängsmark, naturmark m.m.	0.0–0.1	0,1	45 486	549			
Grusplan och grusad gång, obebyggd mark	0,2	0,2	10 128	2 026			
Villor, tomter >1000 m ²	0,20– 0,30	0,25	4 405	1 101			
Asfalt	0,8	0,8	5 089	4 071			
SUMMA		0,18	65 108	11 747	171	231	290

Tabell 3 Flödesberäkning efter genomförandet av plan för detaljplaneområdet Så. Rinntid 10 min. Klimatfaktor 1.25.

Efter (Klimatfaktor 1,25)							
Typ av yta	P110 (ϕ)	Antagen (ϕ)	Area (m ²)	Red. area	Flöde 20- års- regn (l/s)	Flöde 50-års- regn (l/s)	Flöde 100- års- regn (l/s)
Industri- och skolområde	0.5–0.7	0,7	31 744	22 221			
Radhus, kedjehus	0,4–0,6	0,6	3 611	2 167			
Odlad mark, gräsyta, ängsmark, naturmark m.m.	0.0–0.1	0,1	24 664	2 466			
Asfalt	0,8	0,8	5 089	4 071			
SUMMA		0,49	65 100	30 925	1 1108	1 1501	1890

3.2 FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Genom programmet StormTac har de befintliga och framtida föroreningshalterna och -mängderna i dagvattnet som detaljplanområdet genererar beräknats. Syftet med detta är att kunna göra bedömning av exploaterings påverkan på recipienten, Åresjön. För beräkning av föroreningar för den befintliga marken användes markanvändning "fritidshusområde", "blandat grönområde", "grusyta" och "väg 4 (ÅDT 4000)" med en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,20 används. För beräkning av föroreningar efter exploatering har använts markanvändning "radhusområde", "blandat grönområde", "industriområde, mindre förorenat", "centrumområde, mindre förorenat" och "väg 5 (ÅDT 5000)" med en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,44 använts. Se Tabell 4 och Tabell 5 för sammanställning av föroreningar från Så.

Riktvärdena i Tabell 4 är förslag på årsmedelhalter i dagvattenutsläpp gällande för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar med ett direktutsläpp till

recipient, 1M (Riktvärdesgruppen, 2009). Samtliga föroreningar ökar i koncentration

Suspenderat material (SS) är ett mått på partiklar som kan sedimentera. Denna parameter beräknas överstiga de rekommenderade riktvärdena för dagvattenutsläpp efter exploatering. 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 och koncentrationen av partiklar, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och olja beror på att körytor (parkeringar, väg) ersätter befintlig grönyta. 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 koppartak). Värt att notera är att dessa är schablonvärden som ej tar hänsyn till vilket typ av tak som väljs. Den stora procentuella ökningen i Tabell 4 och Tabell 5 beror på att koncentrationerna och mängderna beräknade för den befintliga markanvändningen är mycket små. Exempel på detta kan ses för fosfor, bly, zink, kadmium, kvicksilver, SS, olja samt BaP.

Tabell 4 Föroreningsmängder(µg/l) beräknade i StormTac utifrån markanvändning. Halter som överskrider riktvärden är markerade med rött och värden som inte överskrider är markerade i grönt

Parameter	Befintlig mark (µg/l)	Exploaterad mark (µg/l)	Förändring (%)	Riktvärde (µg/l)
P	78	170	118	160
N	1 400	1 500	7	2000
Pb	2,9	11	279	8,0
Cu	10	18	80	18
Zn	24	84	250	75
Cd	0,14	0,47	236	0,40
Cr	2,1	4,4	110	10
Ni	1,9	5,7	200	15
Hg	0,021	0,04	90	0,030
SS	29 000	54 000	86	40 000
Olja	260	700	250	400
PAH16	0,36	0,41	14	
BaP	0,0075	0,042	460	0,039

Tabell 5 Föroreningsmängder(kg/år) beräknade i StormTac utifrån markanvändning

Parameter	Befintlig mark (kg/år)	Exploaterad mark (kg/år)	Förändring %
P	16	42	163
N	290	370	28
Pb	0,6	2,7	350
Cu	2,1	4,5	114
Zn	4,9	21	329
Cd	0,028	0,12	329
Cr	0,43	1,1	156
Ni	0,39	1,4	259
Hg	0,0043	0,01	133
SS	5 800	14 000	141
Olja	42	180	329
PAH16	0,074	0,1	35
BaP	0,0015	0,011	633

3.3 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

För att dagvattenflödet i framtiden ska motsvara flödet idag, innan exploatering, finns behov av fördröjning.

3.3.1 Magasinsberäkningar

Magasinsvolymen utgör den största volymen som erhålls från följande ekvation (magasinsberäkning med rationella metoden):

$$\text{Magasinsvolym (m}^3\text{)} = \frac{60 \times t_r \times (q_{in} - q_{ut} \times 0,67)}{1000}$$

där

$$q_{in} = q_{\text{dim}(tr)}$$

= dimensionerande flöde med klimatfaktor vid aktuell varaktighet (l/s)

$$q_{ut} = \text{Utflöde magasin (l/s)} = \text{dimensionerande flöde före exploatering}$$

$$t_r = \text{regnets varaktighet}$$

För 20-årsregnet uppstår det största fördröjningsbehovet, 839 m³, för ett regn med 55 minuters varaktighet. Klimatfaktor på 1,25 är inkluderad.

Tabell 6: Fördröjningsbehov

Regn	Varaktighet (min)	Fördröjningsbehov (m ³)
20-års regn	55	839
50-års regn	50	1 132
100-års regn	50	1 421

3.4 AVRINNING FRÅN OVANLIGGANDE OMRÅDE

E14 avvattnas idag med diken som leds mot Lornsbäcken och Stockbäcken. (se Figur 5 kapitel 2.3.3). Bäckarna leds genom befintliga trummor under E14 och befintlig vägen inom området. Dessa trummor har hög kapacitet så ingen dämning förväntas ske.



Figur 7 Illustrationsbild över Stockbäcken

Stockbäcken rinner genom detaljplaneområdet i en befintlig bäckravin, se Figur 5. Den kommer att behöva gå i trumma under den nya planerade vägen. Trumman dimensioneras för minst 50-årsflödet.



Figur 8 Illustrationsbild över Lornsbäcken

Även Lornsbäckens går i befintlig trumma under E14. Som det planeras kommer den att kulvertas under den nya vägen samt under parkering.

Vägdike längs befintlig väg 659 leder vatten norrut, ev trummor längs vägen är inte inventerade.

4 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

4.1 DRIVMEDELSANLÄGGNING

Det krävs tillstånd att bedriva en drivmedelsanläggning som räknas som miljöfarlig verksamhet. Handboken för Hantering av brandfarliga vätskor på bensinstationer ska följas. Enligt handboken krävs bland annat en utredning av risker för verksamheten. Brandfarliga ämnen måste kunna hanteras korrekt och lämpliga miljöskyddsåtgärder måste tillämpas som till exempel oljeavskiljare. Drivmedels-/spillplatta ska förses med tak samtidigt som den förhöjs eller invallas för att utestänga dagvatten från omkringliggande ytor. Detta görs för att undvika stora vattenflöden genom oljeavskiljaren med risk för ursköljning vid intensiva regn.

4.2 SYSTEMLÖSNING

Som system för dagvatten föreslås följande lösningar (se Figur 9) De befintliga bäckarna inom planområdet kan användas för avledning av dagvatten.

-  1. Avvattningsdiken
-  2. Svackdiken
-  3. Krossdiken
-  4. Rörbunden avledning
-  5. Fördröjningsmagasin
-  6. Avgränsning naturmark
-  7. Trumma



Figur 9 Illustrationskiss över systemlösning för planområdet

Vidare beskrivning av anläggningarna följer efter i kapitel 4.2.1. Exakta lägen anpassas i detalj vid projektering.

Norra delen (se Figur 10) som planläggs för bostäder föreslås att takavattningen avleds från utkastare via avvattningsdiken mot svackdike. Parkeringarna föreslås avvattnas via krossdiken. Svack- och krossdikena måste höjsättas så att avrinning kan ske mot bäcken. Önskvärt att det närmast tomtgränsen avsätts ett område på 4–5 m bredd som "prickmark" för dagvattenhantering och avledning av skyfallsflöden. Storleken på fördröjningsmagasinet i kvadratmeter som behövs för att hantera det dimensionerande regnet framgår av Figur 10.

4.2.1 Beskrivning av diken

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 13. 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 högst 1 %. I övrigt dimensioneras diket efter det fördröjningsbehov som finns. Det är viktigt att det finns möjlighet avleda flöden som är högre än det dimensionerande till t.ex. ledningsnätet eller förbi anläggningen.



10275379 • Så 2:11 Dagvattenutredning | 19

Makadamdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation och filtrering. Reningseffekten kan variera mellan ca 50 – 90 %, dock är siffrorna osäkra då få studier genomförts som redovisar reningseffekten. Makadamdiken medför löpande underhåll i form av renhållning. 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 dock inte direkt lika lätt.

Avrinningsstråk

Med ett avrinningsstråk avses ett stråk som avleder vattnet inom ett avrinningsområde. Stråken skall ta om hand det överskottsvatten som inte infiltrerar. Anläggningen medför bl.a. till fördröjning och rening av dagvatten. Dessa kan utformas som ett svackdike. Se Figur 14 för exempelbild. Ett avrinningsstråk får inte fyllas igen.



Figur 14: Exempel på avrinningsstråk. Bildkälla: Svenskt Vatten publikation P105, 2011

Svackdiken

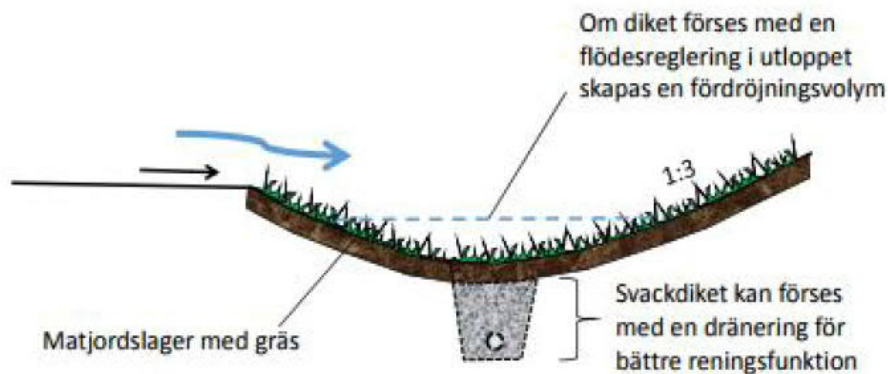
Svackdiken är breda diken med ströpta utflöden som fördröjer och renar vatten under regn men annars står torra, se Figur 15. De består av en dräneringsledning i botten som är täckt med ett lager makadam, och högst upp ett lager matjord som formats till en gräsbevuxen svacka, se Figur 16. Huvudsyftet är att få till trög avledning av dagvattenflöden utan dränering, om inte markförhållandena är gynnsamma för infiltrering. Utformningen på svackdiken är svag till måttlig släntlutning och anläggs längsmed den



Figur 15 Exempel på svackdike uppbyggt med fuktängsmattor vid anläggning och efter 1,5 år. Bildkälla: vegtech.se.

Hårdgjorda ytan. 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 igensättningens risken 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. Kompletterande steg för rening och finare partiklar och lösta föroreningar krävs vid anläggningar av svackdiken.



Figur 16 Principskiss för ett svackdike. Bildkälla: WRS

4.2.2 Rening

Reningseffekten för olika dagvattenlösningar kan ses i Tabell 7. Noterbart är att dessa värden är schablonvärden som varierar med installationens dimensionering. Krossdiken har en större förväntad reningsgraden än både översilningsytor och svackdiken. Enligt systemlösning kommer allt dagvatten passera minst ett reningssteg.

Tabell 7: Förväntad reningsgrad för olika typer av anläggningar (StormTac, 2017)

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
Svackdike	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

I Tabell 8- nedan presenteras resultatet av rening för de planområden. De ytor som producerar mest föroreningar i dagvattnet är parkeringar, vägar och tak. Flödena som passerar dessa ytor är enligt systemlösningen (se Figur 9) planerade att passera i makadamdiken. Flöden från dessa ytor delas upp och leds till de olika bäckarna enligt systemlösning (se Figur 9).

Tabell 8. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) för befintlig respektive planerad markanvändning. Reningseffekten för ett makadamdike används som kontroll för rening.

Parameter	Förorenings mängd befintlig mark (kg/år)	Föroreningsmängd planerad mark (kg/år)	Föroreningsmängd planerad mark efter rening av makadamdike (kg/år)	Förändring från befintlig mark till planerad mark %
P	16	42	17	5
N	290	370	166	-43
Pb	0,6	2,7	0,4	-33
Cu	2,1	4,5	0,6	-68
Zn	4,9	21	3,2	-36
Cd	0,03	0,12	0,02	-36
Cr	0,43	1,1	0,17	-62
Ni	0,30	1,4	0,14	-64
Hg	0,0045	0,01	0,0055	28
SS	5 800	14 000	1 400	-76
Oil	42	180	18	-57
PAH16	0,074	0,1	0,04	-46
BaP	0,0015	0,011	0,0044	193

Tabell 9. Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig respektive planerad markanvändning. Reningseffekten för ett makadamdike används som kontroll för rening.

Parameter	Förorenings halt befintlig mark (µg/l)	Förorenings halt planerad mark (µg/l)	Riktvärde (µg/l)	Förorenings halt planerad mark efter rening av makadamdike (µg/l)	Total förändring från befintlig mark till planerad mark %
P	78	170	160	68	-13
N	1 400	1 500	2 000	675	-52
Pb	2,9	11	8	1,7	-43
Cu	10	18	18	2,7	-73
Zn	24	84	75	13	-48
Cd	0,14	0,47	0,4	0,07	-50
Cr	2,1	4,4	10	0,7	-69
Ni	1,9	5,7	15	0,6	-70
Hg	0,021	0,04	0,03	0,02	5
SS	29 000	54 000	40 000	5 400	-81
Oil	200	700	400	70	-65
PAH16	0,36	0,41		0,16	-54
BaP	0,0075	0,042	0,03	0,017	124

Då dagvattnet även kan passera fler anläggningar än makadamdike, är det rimligt att anta att resultatet av reningen kan komma att vara större än den angivna för denna i Tabell 8 och

Tabell 9 angivna. Dagvattnet förväntas att passera översilningsytor innan makadamdikena, samt fortsätta ut i Lornsbäcken och Stockbäcken innan det rinner ut i Åresjön.

Efter rening är utsläppen mindre än befintlig markanvändning för de flesta föroreningar. Föroreningar som beräknas öka är fosfor, kvicksilver och BaP. Dessa får en hög procentuell ökning pga. dess nästintill obefintliga förekomst i dagvattnet i dagsläget. Vid kontroll av Tabell 9 kan det ses att de flesta föroreningshalter (förutom kvicksilver och BaP) håller sig under riktvärdena.

Något som är väsentligt att poängtera är valet och användandet av de schablonvärden som förekommer i StormTac. "Blandat grönområde" beskrivs med "*Ett grönområde med blandad vegetation av både träd, ängsmark samt parkmark*", där parkmark kan förväntas bli gödslad. Blandat grönområde tillsammans med vägar är de markytor som bidrar mest till fosforhalten för exploaterad mark.

Valet av "*centrumområde, mindre förorenat*" kan innebära att föroreningsbelastningen av bl.a. PAH16 är överskattat, detta eftersom i beskrivningen av markanvändningen säger att det är ett område med tät centrumbebyggelse som är glesare och inte så hårdgjord som normalt och i detta fall är det mycket gles bebyggelse. Dock är valet av denna schablon nödvändigt för beräkning, eftersom en köryta bidrar till PAH:er även i form av avgaser från fordon samt andra föroreningar som ex. oljespill och metaller.

Även valet av "*industriområde, mindre förorenat*" kan innebära att föroreningsbelastningen av bl.a. tungmetaller är överskattad, då det i beskrivningen sägs att det är industriområde med olika typer av industrier, och i detta fall finns bara en industri. Valet är ändå nödvändig för beräkningen eftersom den planerade bilverkstaden bidrar med fler tungmetaller än en centrumbebyggelse.

StormTac tar inte heller hänsyn till användningsgraden på parkeringsplatser, utan endast storleken på ytan. Detta innebär en parkeringsplats med hög omsättning på bilar och lokaliserad mitt i en storstad kommer få samma resultat på föroreningar som en parkering lokaliserad i ett glesbebyggt område (så länge dessa delar samma ytstorlek).

Föroreningarna bedöms i stort kunna tas om hand inom fastigheten. Samtliga halter är, efter rening, beräknade att understiga de riktvärden som rekommenderas av Riktvärdesgruppen (för utsläpp av föroreningar, se Tabell 9). Riktlinjer enligt planbeskrivningen upprättad 2018 får inte dagvattenbelastningen öka jämfört med nuvarande förhållanden och beskriver vidare att Åresjön är Natura 2000-område. Ytterligare rening förväntas förekomma både inom och utanför fastigheten före dagvattnet når Åresjön.

4.2.3 Vintertid

Under vintertid så reduceras reningsgraden för dagvattenanläggningarna. Dock är flödet från dagvattnet mindre och på de olika ytorna (som används vid beräkning av föroreningsbelastning) bildas ett fruset ytskikt som leder till att vatten inte kommer kunna passera över, samt föra med sig föroreningar från dessa ytor. En viss höjning av koncentrationer av metaller och suspenderat material kan förekomma vid snösmältningsperioder, vilket kan

bero på en ökad användning av sand och grus vid halkbekämpning som i sin tur ökar slitning av vägytor och fordon. Under snösmältningsperioden kommer suspenderat material kunna fördröjas och sedimenteras på översilningsytor samt avvattningsstråk, även om makadamdikena är frysta (se kapitel om översilningsytor och avvattningsstråk). Ytor för snöupplag kommer att finnas inom fastigheten och på dessa ytor kommer föroreningarna att ansamlas. Städning av dessa ytor efter snösmältning rekommenderas för att föroreningarna inte ska spridas vidare och belasta dagvattenanläggningen.

4.3 KLIMATSCENARIO: 50-ÅRSREGN

Vid ett klimatscenario (50-årsregn) kommer systemlösningen inte att kunna hantera vattenmassorna och en avrinning kommer att ske på bred front och flödet kommer att avledas i närliggande diken. I dessa skeden kommer vattnet att flöda genom de båda bäckarna Lornsbäcken och Stockbäcken.

För beräkning av ett dimensionerande 50-årsflöde för avrinningsområdet har en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,47 använts. Detta resulterar i ett flöde på 1 501 l/s (med en klimatkoefficient på 25 %), vilket är en ökning med 550%. Ett sådant flöde kan fångas upp av de befintliga bäckravinerna som förekommer i området.

5 SLUTSATSER

- Exploatering av mark resulterar i en procentuell ökning av dimensionerande flöde på ca 650 %.
- Samtliga föroreningar ökar i årsmängd. Många föroreningshalter är redan efter exploatering över de riktvärden som anges av Riktvärdesgruppen (2009). Med föreslagen dagvattenhantering kommer alla halter underskrida riktvärdet.
- Genomförande av detaljplanen bedöms ej påverka möjligheterna att uppfylla MKN för Åresjön.
- Befintliga bäckar med utlopp mot Åresjön används i så stor mån som möjligt för avledning av dagvatten.
- Öppna dagvattenanläggningar används för att avleda flöden och reducera föroreningar.
- För de fyra delområdena i planområdet föreslås varsitt fördröjningsmagasin. Lämpliga lägen och nödvändig storlek på dessa redovisas i föreslagen systemlösning.
- Ytor för dagvattenhantering behöver avsättas efter tomtgräns mot norr och väster. Det kan göras genom "prickmark" där det planeras att byggas bostäder och naturmark där handelsområde planeras.
- Vid parkeringsplatser anläggs krossdiken. Vägarna avvattnas med svackdiken. Dagvatten från tak där det är tillåts rinna ut över grönytor och vidare ned mot kross- svackdiken där så är möjligt i övrigt leds takavvattning i ledning för att där det är ansluta till kross- svackdiken.
- De befintliga bäckarna som går genom detaljplaneområdet idag avleder vatten från stora områden norrifrån. De naturliga vattenvägar föreslås behållas genom området.

5.1 BEHOV AV FORTSATT UTREDNING

- Befintliga dikens geometri och befintliga trummor behöver kontrolleras ner till Åresjön för bedömning om åtgärder krävs för att avleda nuvarande och framtida 50-års flödet.

5.2 BYGGSKENDET

- I byggskedet krävs att sedimentflykt förhindras genom att anlägga sedimentationsdammar före utlopp till befintliga bäckar. Dammar dimensioneras för nederbörd 20mm/h, uppehållstiden 120s och djupet 2m dock minst 10 m³ per utloppspunkt till bäck.

6 REFERENSER

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

SGU (2017). SGU:s Kartvisare. [online] Tillgänglig på: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2018–10].

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

VISS (2017). VISS-Vatteninformationssystem Sverige. [online] Tillgänglig på: <http://viss.lansstyrelsen.se/> [2018–10].

Kommuntäckande översiktsplan Åre kommun Dnr.KS:2012.765/212

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

