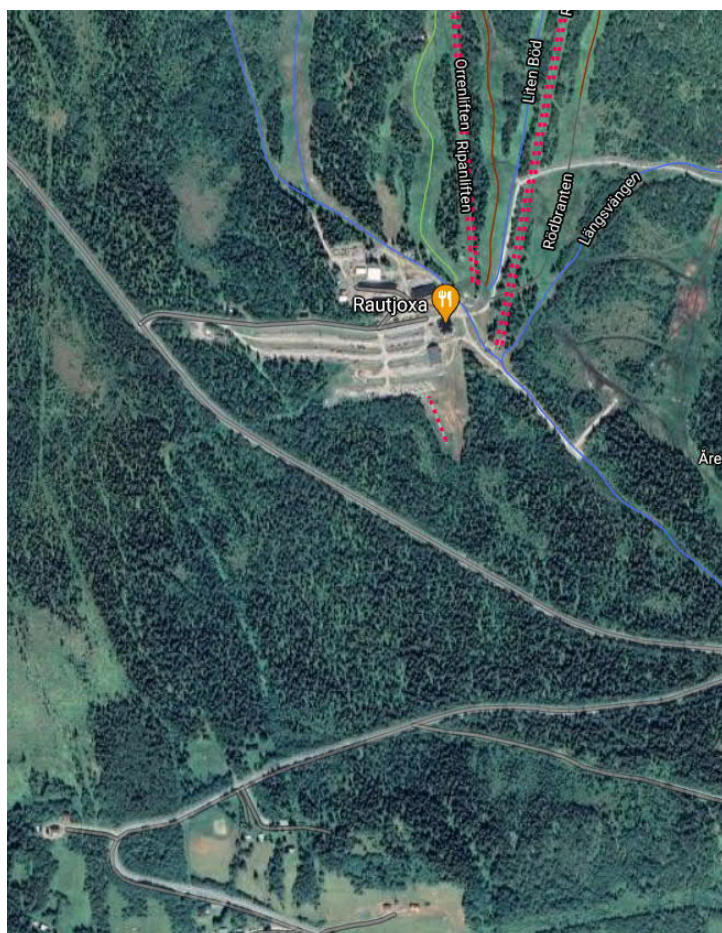


PM – KOPPLETERANDE DAGVATTENUTREDNING FÖR RÖDKULLEN



Norrköping 2021-05-07

WSP Sverige AB

Karin Dyrestam

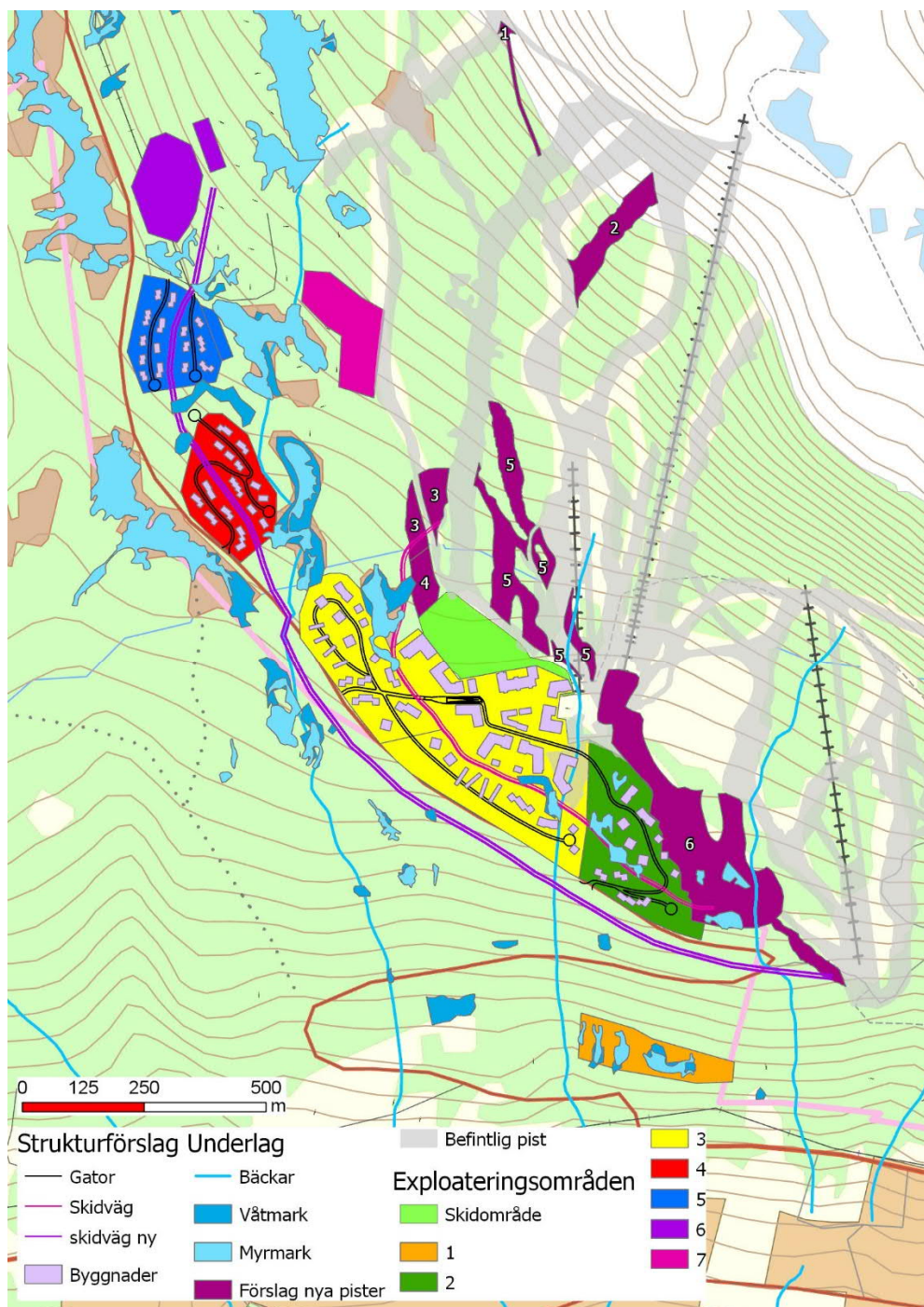
Granskad av: Birgitta Eriksson

WSP Samhällsbyggnad
601 86 Norrköping
Besök: Södra Grytsgatan 7

T: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org. nr: 556057-4880
wsp.com

BAKGRUND OCH SYFTE

WSP har i uppdrag av Åre kommun att göra en kompletterande dagvattenutredning för Rödkullen. Utredning ska komplettera den tidigare dagvattenutredningen som gjordes av Sweco 2017-11-30 (Sweco, 2017-11-30) detta då det har tillkommit nya pistområden samt att delar av exploateringsområdena har förändrad utformning både gällande lokalisering och markanvändning.



Figur 1: De olika områdena som är tänkta att exploateras; exploateringsområde 1-7, skidområde och nya pister.

FÖRUTSÄTTNINGAR

De dagvattenåtgärder som föreslås utgår från att flödes och föroreningsbelastningen på Åresjön, som ingår i Åreälvens Natura 2000 område inte får öka. Det finns även risk för att det genom ökad erosion och transportprocesser sker en ökad slamtransport till Åresjön, även detta ska undvikas.

Enligt riktlinjer i Svenskt Vatten P110 och tidigare utredningar har 10-års regnet valts som dimensionerande för scenariot före exploatering och 20-årsregnet med 1,25 i klimatfaktor efter exploatering. Varken flöden eller föroreningsmängden får öka efter exploatering.

Enligt Sweco (Sweco, 2017-11-30) är det ett måste att anlägga små anläggningar för hantering av dagvattnet så att utsläppen från dessa kan spridas ut på många mindre platser. Detta för att undvika att skapa instabilitet och därmed även risk för ev. skred eller slamtransporter. Dagvattnet bör med fördel även släppas ut i redan befintliga rinnvägar och våtmarker.

Andra utredningar för Rödkullen

Det har gjorts ett flertal utredningar för området vid Rödkullen. Nedan listas de som har tagits i beaktande i denna utredning.

- Rödkullen Dagvattenutredning – utredning av flödessituation och förslag till dagvattenåtgärder utifrån exploatering av Rödkullen, (Bilaga 2) (Sweco, 2017-11-30)
- Rödkullen_Stabilitets-_och_avrinningsförhållanden.pdf, (Sweco, 2017-11-30)
- PM – Övergripande principer och rekommendationer för dagvattenhantering (delleverans), (Sweco, 2017-07-06)
- Detaljerad utredning av avrinningsförhållandena vid Rödkullen, Sweco, 2017-11-14 (Sweco, 2017-11-14)
- Rödkullen – Komplettering av detaljerad utredning avrinning, ras, skred och slamströmmar med fokus på planerade skidnedfarter, (Sweco, 2020-12-18)
- MUR Rödkullen, Åre_utkast.pdf, Tyréns, Delleverans 2020-11-17 (Tyréns, 2020-11-17)

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: Ekologisk och kemisk status för Åresjön samt MKN.

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status	MKN (2021)	Kommentarer
Åresjön (SE702825-136894)	Otillfredsställande	Uppnår ej god	God ekologisk status God kemisk status (mindre stränga krav för Hg och PBDE).	Måttlig konnektivitet i sjöar, otillfredsställande närområde och svämplan kring sjö, för höga halter av Hg och PBDE.

BERÄKNINGAR

För att få fram representativa avrinningskoefficienter har WSP utgått från Svenskt Vatten P110 men även litteratur från Tyskland, där man är mer van att räkna på områden med kraftiga lutningar. I P110 tar man inte hänsyn till att avrinningen ökar vid starkt sluttande områden (10 %). Avrinningskoefficienterna ökar med markens lutning eftersom det avrinner mer från en brantare yta.

Tabell 2: Avrinningskoefficienter enligt P110 och avrinningskoefficienter som representerar områden med kraftig lutning.

	Avrinningskoefficient [enligt P110]	Avrinningskoefficient [stark lutande]
Tät skog	0.1	0.35
lös skog	0.1	0.25
myrmark	0.1	0.25
skidpister	0.4	0.5
centrum	0.8	0.9
slutet byggnadssätt	0.7	0.9
väg	0.8	0.9
exploatering öppet	0.35	0.45
befintligt centrum	0.4	0.55

För respektive område som ska exploateras (Figur 1) har ett dagvattenflöde räknats fram med dagens markanvändning vid ett 10-års-regn och vid ett 20-års-regn med klimatfaktor på 1,25 vid framtida exploatering. Flöden som uppstår vid regn med återkomsttid på 20 år ska fördröjas så att dagens flödessituation inte försämras. För respektive område har en fördröjningsvolym räknats fram se Tabell 3.

Efter att beräkningarna gjordes så har områdena som ska exploateras ändras vissa områden har blivit större och vissa mindre. Det som inte har förändrats i någon större utsträckning är antal bostäder. Vår bedömning är därför att ingen ny beräkning behöver genomföras.

Tabell 3: I tabellen visas arean för de olika områdena (se Figur 1) som ska förändras (exploateras) innan nytt förslag samt dimensionerande flöden och erforderlig magasinvolym.

	Area [ha]	Flöde 10-års-regn (idag) [l/s]	flöde 20-års regn (exploatering) [l/s]	Erforderlig magasinvolym vid ett 20-års-regn efter exploatering [m ³]
Exploateringsområde 1.2	1.1103	28	358	345
Exploateringsområde 2	2.436	61.3	393	280
Exploateringsområde 3	10.9753	407.7	3540	2890
Exploateringsområde 4	2.8229	71.1	455	325
Exploateringsområde 5	3.9474	99.4	637	455
Exploateringsområde 6	2.076	52.3	335	240
Exploateringsområde 7	2.6254	66.1	423	305
Skidområde 1	0.226	16.2	41	15
Skidområde 2	1.2556	31.6	225	170
Skidområde 3	1.0447	26.3	187	140
Skidområde 4	0.4996	12.6	90	70
Skidområde 5	3.3012	83.1	592	445
Skidområde 6	6.6111	166.4	1185	885
Skidväg	1.48	37.3	265	200
Exploatering skidområde	3.3296	129	597	360

FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt Swecos dagvattenutredning (Sweco, 2017-11-30) är det en mycket viktig huvudprincip att behålla dagens avrinningsmönster så långt det är möjligt. Planering av vägar, hus, fastigheter, skidvägar m.m. ska anpassas till de befintliga avrinningsstråken och bäckarna inom området. Det är att föredra (enligt Sweco) att skapa många mindre dagvattenanläggningar som genererar många små utsläpp av dagvatten istället för ett stort utsläpp.

Förslag på dagvattenlösningar har tagits fram för respektive exploateringsområde (1–7), de nya skidpisterna, det nya skidområdet samt de nya skidvägarna. På exploateringsområde 2 och 4–7 är det tänkt att bebygga områdena med olika typer av bostadshus. På exploateringsområde 1 är det tänkt att man ska anlägga uppställningsytor för pistmaskiner, ett stort garage och verkstad samt några mindre carportar.

På exploateringsområde 3 har man planerat för ett större centrumområde som är tänkt att hård göras till 100 % och där planeras det även för underjordiskt parkeringshus. Ett nytt skidområde med liftar och nedfarter som ska avslutas inom området. är tänkt att anläggas norr om centrumdelen men i direkt anslutning till centrumet. Flera nya skidpister och nya skidvägar ska anläggas inom detaljplaneområdet, se Figur 1. Föreningensmängderna kommer att öka inom detaljplaneområdet.

Föreningensberäkningarna har utförts med dagvatten- och recipientmodellen (StormTac Web, 2021). För att uppskatta mängden och halten föreningar som kommer från exploateringarna används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föreningenshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föreningenssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 762 mm/år ha använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,1) baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Åre enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2014). Dagvattnet har valts att ska renas ner till under riktvärdena (Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, 2019) som är förslag på årsmedelhalter i dagvattenutsläpp gällande för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar med ett direktutsläpp till recipient, 1M.

Exploateringsområde 1 (uppställningsyta för pistmaskiner, verkstad mm)

Inom exploateringsområde 1 (Figur 1) är det tänkt att anlägga uppställningsplatser med garage, verkstad mm för pistmaskinerna. I Figur 2 visas ett större område (A) och ett mindre område (B). Skillnaden mellan dessa områden är att förutsättningen i denna utredning har varit att räkna på det större området. Men parallellt med arbetet med utredningen har Tyréns tagit fram en stabilitetsutredning för samma område. I den stabilitetsutredning har man markerat hur stor del av området som går att använda för det tänkta ändamålet. Vilket resulterade i den mindre ytan. Utanför det mindre område är risken för ras och skred väldigt hög. Därför redovisas bara beräkningar för det mindre området. För område (B) behöver man fördröja ca 345 m³. För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 4) behöver man en serie med anläggningar. För att klara kraven behöver garagen och uppställningsytorna en oljeavskiljare. Fördröjningen av dagvattnet kan exempelvis ske i ett eller flera underjordiska magasin med filterkassetter innan det släpps ut.

Efter uppdatering så har området minskat i storlek men är fortfarande större än område (B). Vi har valt att inte göra nya beräkningar då stabilitetsutredning visar att ett större område än det som tidigare har beräknats är olämpligt att bebygga.



Figur 2: Exploateringsområde 1 där de stora (A) och det lilla (B) exploateringsområdena visas. Vid höger visas området enligt uppdatering.

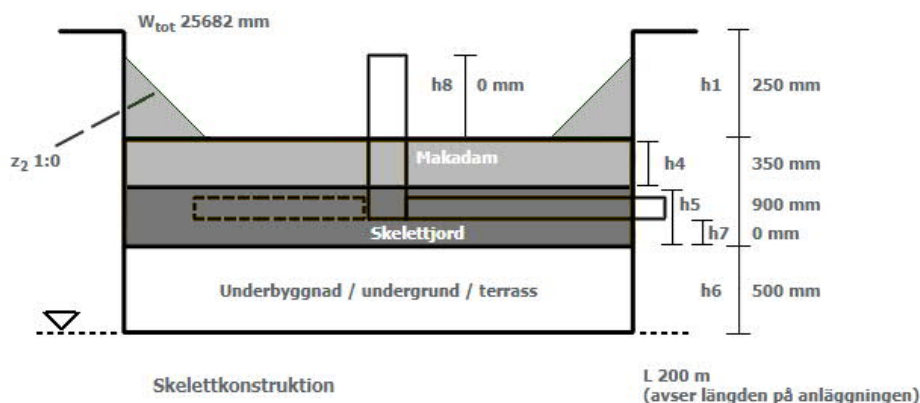
Tabell 4: I tabellen visas föroreningshalterna $\mu\text{g/l}$ för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering., tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och föreslagen rening	130	1400	2.5	9.7	39	0.22	2.4	4.2	0.030	7100	80	0.026
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Exploateringsområde 2 (Bostäder ska byggas)

Inom exploateringsområde 2 (se Figur 1) är det tänkt att exploaterar med flervåningshus och totalt i området behöver man fördröja ca 280 m^3 dagvatten. Fördröjningen av dagvatten kan exempelvis lösas med makadamdiken, skelettjordar mm.

För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 5) kan det anläggas tex 570 m^2 skelettjordar enligt utformningen i Figur 3. Anläggningen för fördröjning och rening bör delas upp i flera små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och vattnet från dessa bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag.



Figur 3: Ett exempel på hur en anläggning med skelettjord kan byggas upp.

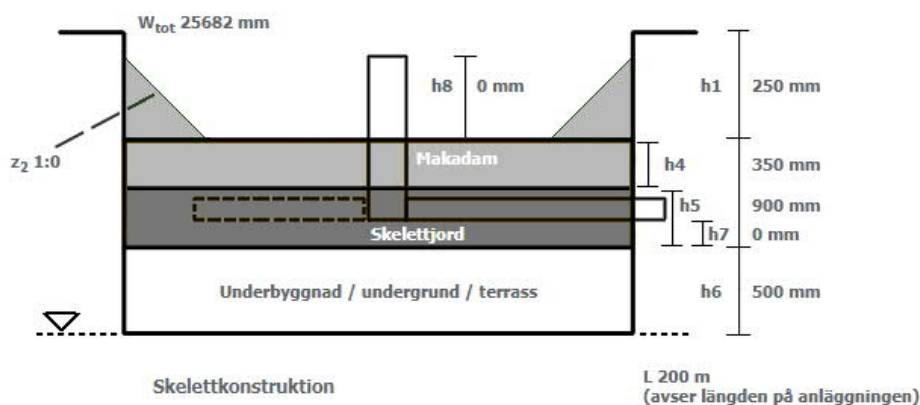
Tabell 5: I tabellen visas föroreningshalterna $\mu\text{g/l}$ för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	98	590	2.8	5.7	17	0.13	1.3	1.6	0.0094	13000	85	0.015
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Exploateringsområde 3 (det ska bli ett stort centrumområde)

Inom exploateringsområde 3 (se Figur 1) är det tänkt att bygga ett stort centrumområde som enligt förutsättningarna ska vara 100% hårdgjord. Med dessa förutsättningar behöver en volym på totalt 2890 m^3 fördröjas. Om andelen hårdgjord yta kan minskas exempelvis genom att förse garaget med planteringsbart bjälklag så kommer behovet av fördröjning att minskas. Detta område har ökat i storlek men eftersom ökningen har skett inom det område som vi anser inte ska bebyggas, se vidare OLÄMPLIG PLACERING AV BYGGNADER UR ETT DAGVATTENPERSPEKTIV, så har valt att inte göra nya beräkningar.

För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 6) behöver man tex 5100 m^2 skelettjordar. enligt utformningen i Figur 4. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i många små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och dess vatten bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag. Med den markanvändning det är i området idag överskrider vi riktvärdena men med hjälp av rening med skelettjordar hamnar vi under riktvärdena för alla halter.



Figur 4: Ett exempel på hur man kan utforma en anläggning med skelettjord.

Tabell 6: I tabellen visas föroreningshalterna $\mu\text{g/l}$ för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	69	1200	14	20	66	0.26	7.4	8.1	0.037	69000	390	0.028
A2	Efter exploatering och rening	120	650	4.3	5.5	23	0.19	1.2	1.7	0.027	19000	170	0.025

Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030
-----------	--	-----	------	-----	----	----	------	----	----	-------	-------	-----	-------

Exploateringsområde 4 (Bostäder ska byggas)

Inom exploateringsområde 4 (Figur 1) är det tänkt att man exploaterar med småhus och totalt i området behöver man fördröja 325 m³ dagvatten innan det släpps ut i omkringliggande område. Fördröjningen skulle kunna lösas med makadamdiken, skelettjordar m.m.

För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 7) behöver det tex anläggas 220 m² skelettjordar enligt utformningen i Figur 4. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i många små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och vattnet bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag.

Tabell 7: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	53	490	1.2	3.7	11	0.072	1.0	1.5	0.0036	8700	26	0.0057
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Exploateringsområde 5 (Bostäder ska byggas)

För exploateringsområde 5 (Figur 1) är det tänkt att exploateras med nya småhus och totalt i området behöver man fördröja 455 m³ dagvatten innan det släpps ut i omkringliggande område. Fördröjningen skulle kunna lösas med makadamdiken. skelettjordar mm

För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 8) behöver det tex anläggas 1000 m² skelettjordar enligt utformningen i Figur 4. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i många små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och dess vatten bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag.

Tabell 8: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering. efter rening tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	66	590	1.7	5.4	13	0.072	1.0	1.5	0.0047	11000	34	0.0072
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Exploateringsområde 6: (Bostäder ska byggas)

För exploateringsområde 6 (se Figur 1) är det tänkt att man exploaterar med nya småhus och totalt i området behöver man fördröja 240 m³ dagvatten innan det släpps ut i omkringliggande område. Fördröjningen skulle kunna lösas med makadamdiken. skelettjordar mm.

För att rena vattnet ner till under riktvärdena (se Tabell 9) behövs det tex 220 m² skelettjordar, enligt utformningen i Figur 4. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i många små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och dess vatten bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag.

Tabell 9: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	66	590	1.7	5.4	13	0.072	1.0	1.5	0.0047	11000	34	0.0072
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Exploateringsområde 7: (Bostäder ska byggas)

För exploateringsområde 7 (se Figur 1) är det tänkt att man exploaterar med nya småhus och totalt i området behöver man fördröja 305 m³ dagvatten innan det släpps ut i omkringliggande område. Fördröjningen skulle kunna lösas med makadamdiken. skelettjordar mm.

För att rena vattnet ner till under gränsvärdena (se Tabell 10) behöves det tex 220 m² skelettjordar, enligt utformningen i Figur 4. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i många små anläggningar i anslutning till tex varje fastighet och dess vatten bör ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag.

Tabell 10: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

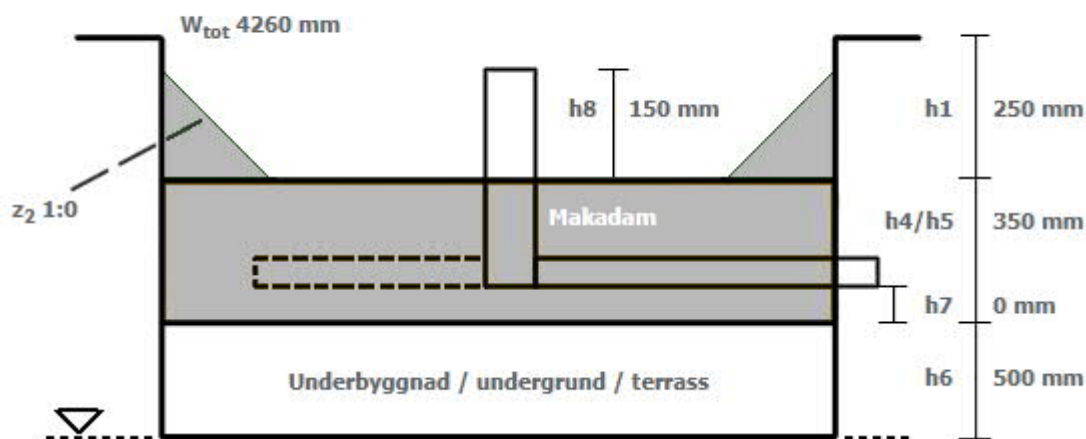
#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	0.0074	20000	120	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	49	570	1.1	4.2	9.8	0.072	1.0	1.5	0.0036	8800	25	0.0062
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Skidpistområde (ovan centrum)

Ovan centrumområdet planeras ett skidområde med liftar och där även pister kommer att avslutas. Området ligger norr om centrumområdet och söder om flertalet av skidpisterna. För att inte leda dagvattnet in till centrumområdet behöver man anlägga avskärande diken som leder dagvattnet vidare till vattendraget öster om området.

För att rena vattnet ner till under gränsvärdena (se Tabell 11) behövs det tex 430 m² makadamdiken, enligt utformningen i Figur 5. Anläggning för fördröjning och rening bör delas upp i flera mindre anläggningar och sedan ledas ut i befintliga avrinningsstråk och vattendrag. Föroreningshalterna överstiger riktvärdena med den markanvändning som det är idag. Vilket kan ses för i Tabell 11. Efter att vattnet renas i

reningsanläggningen hamnar halterna under riktvärdena vilket också ses i Tabell 11



Figur 5: Ett exempel på hur man kan bygga en anläggning med makadam.

Tabell 11: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering. efter rening tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	130	1000	9.3	12	59	0.42	3.0	5.0	0.028	44000	530	0.037
A2	Efter exploatering och rening	100	740	3.4	6.2	19	0.11	1.6	2.1	0.024	18000	130	0.024
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Nya skidpister

Inom utredningsområdet planeras det att anläggas flertalet nya skidpister i olika storlekar, se Figur 1. Den totala mängden dagvatten som behöver fördröjas från dessa är ca 1700 m³. I varje skidpist kan det anläggas avskärande diken som med fördel kan utformas som ett makadamdike och bör anläggas där det finns befintliga avrinningsvägar. De avskärande diken leder dagvattnet till skogsmarken vid sidan om pisterna där vattnet bromsas upp. Makadamdiken skapar även en viss mängd rening då markanvändningen ändras från skogsmark till öppna ytor och därmed kommer även föroreningsmängden att öka. I Tabell 12 visas halterna efter rening med makadamdiken på totalt 3700 m². Denna ytan delas upp på alla de nya pisterna.



Figur 6: Bilden visar ett ortofoto (Google Maps) över en befintlig pist i Åre med tvärgående avskärande diken.

Tabell 12: I tabellen visas föroreningshalterna $\mu\text{g/l}$ för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Före exploatering	16	350	3.7	5.4	13	0.13	2.4	3.8	20000	0.0061
A2	Efter exploatering och rening	24	910	1.5	3.7	3.9	0.072	0.41	0.45	12000	0.0050
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

Skidväg

Inom utredningsområdet ska även två nya skidvägar anläggas (se Figur 1) och för att inte öka avrinningen från dessa behöver ca 200 m³ dagvatten fördröjas. Föroreningarna blir inte speciellt stora eftersom dessa skidvägar inte ska hårdgöras eller bebyggas utan det går från skogsmark till öppna ytor (kalhyggen). För att samla upp dagvattnet och säkerställa att inte fastigheter översvämmas bör man anlägga makadamdiken på båda sidor om skidvägarna. Detta ger både rening och fördröjning. I Tabell 13 visas halterna efter rening. Utsläpp från dessa diken bör ske till befintliga avrinningsstråk.

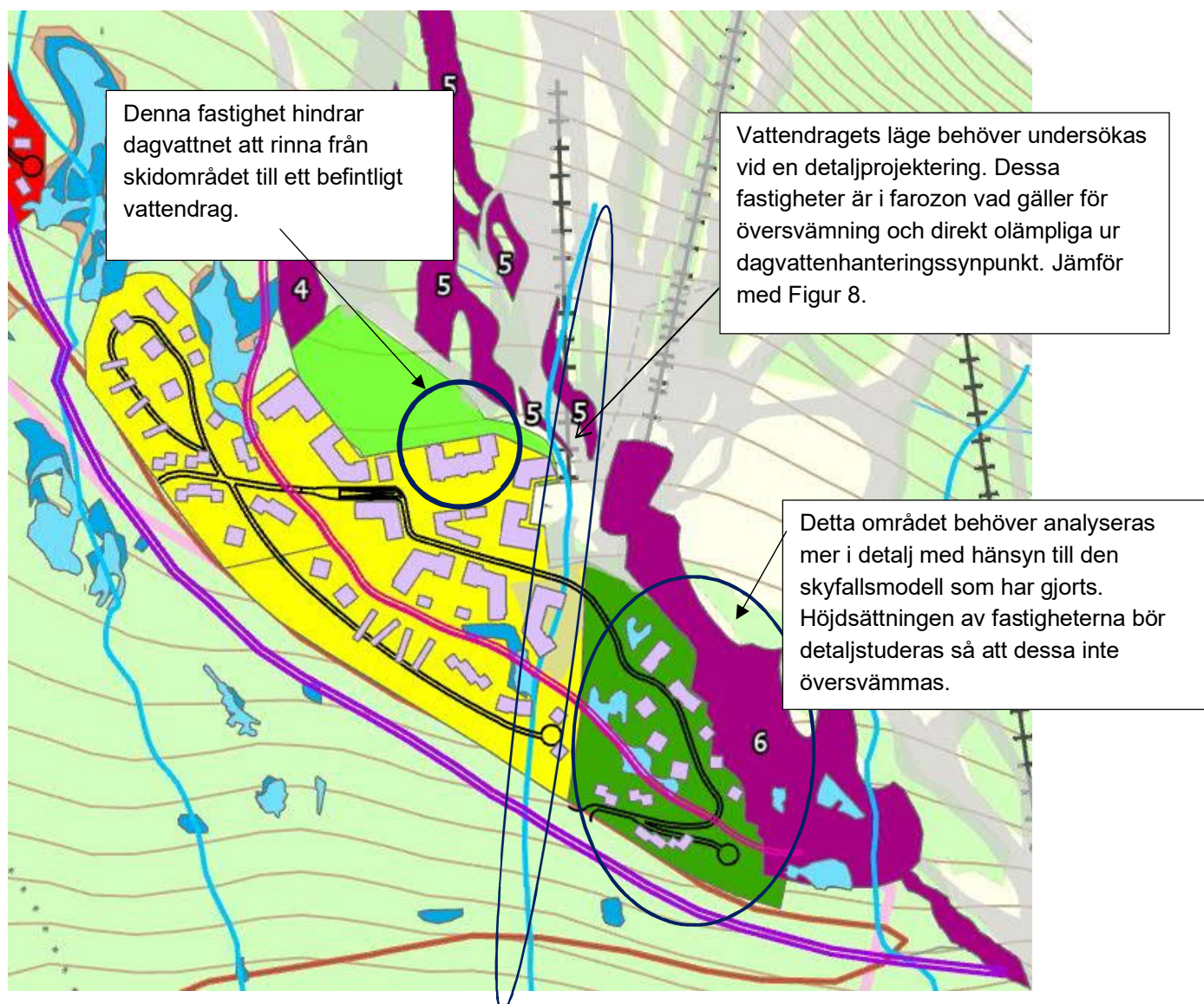
Tabell 13: I tabellen visas föroreningshalterna µg/l för områdets markanvändning före (A1) och efter (A2) exploatering, tillsammans med riktvärdena.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Före exploatering	16	310	3.0	5.0	12	0.10	1.9	2.9	0.0065	15000	100	0.0047
A2	Efter exploatering och rening	21	870	1.0	3.7	3.9	0.072	0.26	0.37	0.0030	9600	25	0.0047
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

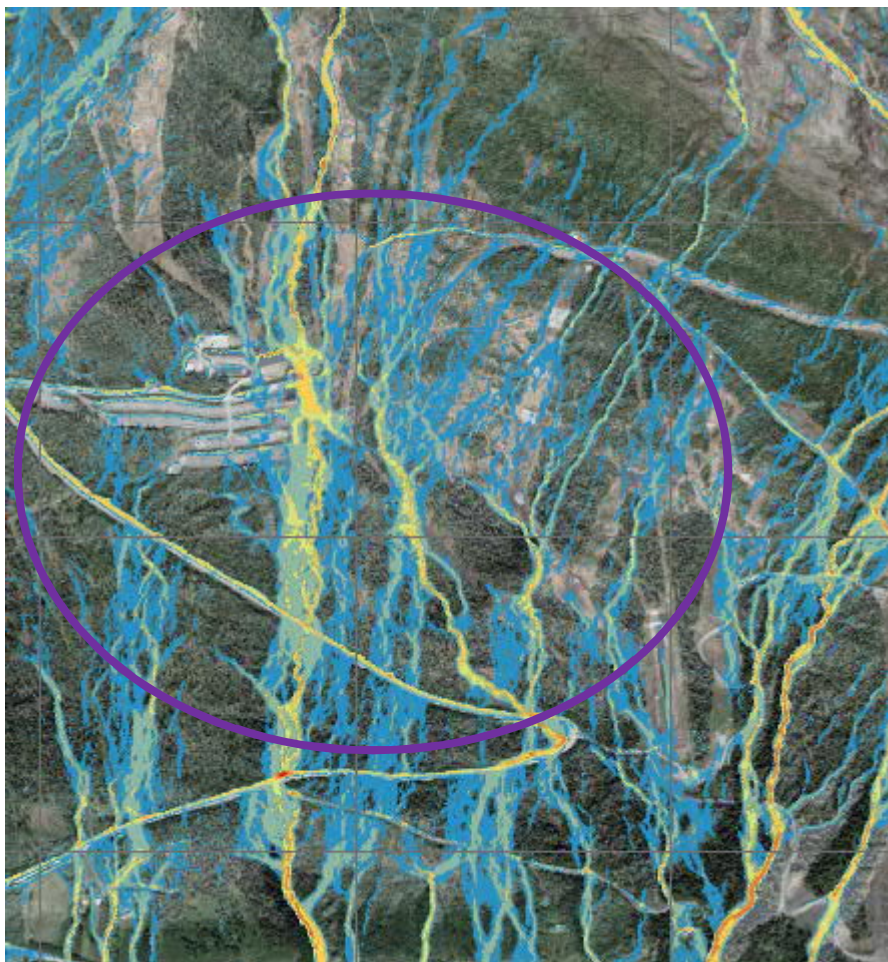
OLÄMPLIG PLACERING AV BYGGNADER UR ETT DAGVATTENPERSPEKTIV

Det är några områden som är direkt olämpliga att exploatera med hänsyn till dagvattenhanteringen och några områden där det behövs ytterligare utredning för att mer i detalj utreda höjdsättning av mark och byggnader då dessa är i nära anslutning till kraftiga rinnvägar. I Swecos rapport från 2020 (Sweco, 2020-12-18) finns en karta som visar maximalt vattendjup vid ett 100-års-regn med infiltration. Vid en jämförelse av denna karta och de tänkta exploateringsområdena ser man att område 2 är i riskzon för översvämningar. Samt att den fastigheten som ligger i skidområdets östra del är olämpligt placerat ur både dagvatten- och översvämning synpunkt. Se Figur 7.

Mellan exploateringsområde 2 och 3 passerar ett vattendrag. Det behöver säkerställas vart det vattendraget är placerat så att det inte sker placering av tex fastigheter över det vattendraget. För de vägar som är planerade att passera vattendraget behöves det säkerställas att tillräckligt stora trummor anläggs. Se Figur 7.



Figur 7: Tre platser där det av någon anledning är högst olämpligt att exploatera där eller att det behövs en djupare analys vid en detaljprojektering.



Figur 8: Denna bild är ett urklipp från den bild som finns som bilaga 1 till Swecos rapport från 2020-12-18 och området i Figur 7 är inringat i lila.

SKILLNAD MELLAN UTREDNINGARNA

Denna utredning är ett komplement till den dagvattenutredning som Sweco gjorde 2017. WSP ska komplettera med de nya skidnedfarterna samt att titta på de områdena som ska exploateras då dess placering och form har förändrats sedan 2017. Förutom att utredningarna har haft olika förutsättningar och besvarat olika frågeställningar så har även olika beräkningsmetoder använts, vilket gör att de är svåra att jämföra.

Referenser

- 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/Riktvarden_dagvatten_feb_2009.pdf
- SMHI. (2014). *Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990*. SMHI.
- StormTac Web. (2021). Hämtat från StormTac: <http://app.stormtac.com/>
- Sweco. (2017-07-06). *PM - Övergripande principer och rekommendationer för dagvattenhantering*. Sweco.
- Sweco. (2017-11-14). *Detaljerad utredning av avrinningsförhållandena vid Rödkullen*. Sweco.
- Sweco. (2017-11-30). *Detaljerad utredning av stabilitets- och avrinningsförhållanden i Rödkullen, Jämtlands län*. Sweco.
- Sweco. (2017-11-30). *Rödkullen Dagvattenutredning - utredning av flödessituation och förslag till dagvattenåtgärder utifrån exploatering av Rödkullen*. Sweco.
- Sweco. (2020-12-18). *Rödkullen - Komplettering av detaljerad utredning avrinning, ras, skred och slamströmmar med fokus på planerade skidnedfarter*. Sweco.
- Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Tyréns. (2020-11-17). *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik Fördjupad Stabilitetsutredning för detaljplan rödkullen, ÅRE*. Tyréns.
- Wetzell, O. (2009). *Wendelhorst Bautechnische Zahlenfehl.* i O. Wetzell, *Wendelhorst Bautechnische Zahlenfehl*, 33:3 upplaga (s. 1271).