

AB TIMRÅBO

DAGVATTENUTREDNING

SÖRÅKER 72:2 MED FLERA

2021-07-01



DAGVATTENUTREDNING

Söråker 72:2 med flera

AB Timråbo

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

891 33 Örnsköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Birgitta Eriksson, WSP, +46 (0)10 721 03 71

birgitta.eriksson@wsp.com

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Söråker 27:2 m.fl. Timråbo

UPPDRAGSNUMMER

10322513

FÖRFATTARE

Birgitta Eriksson

DATUM

2021-07-01

ÄNDRINGSDATUM

2021-09-17

GRANSKAD AV

Linda Hörnsten

GODKÄND AV

Birgitta Eriksson

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	ALLMÄNT / BAKGRUND	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	5
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
4.2	TOPOGRAFI	6
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
4.4	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	7
4.5	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	8
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	12
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	12
6	BERÄKNINGAR	13
6.1	BERÄKNING AV FLÖDEN FRÅN HUSGRUNSDRÄNERING	13
6.1.1	Befintligbebyggelse	14
6.1.2	Framtida exploatering	14
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	14
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	15
6.4	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM	16
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	17
7.1	SYSTEMLÖSNING	17
7.2	BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR	18
7.2.1	Fördröjningsdiken (krossdiken/makadamdiken)	18
7.2.2	Svackdiken	19
7.2.3	Underjordiska fördröjningsmagasin	20
7.3	RENING	20
7.4	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	21
7.5	SNÖHANTERING	21
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	21
9	SLUTSATSER	21
9.1	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	22
10	REFERENSER	22

1 SAMMANFATTNING

Den här dagvattenutredningen har tagits fram inför upprättande av detaljplan för del av fastighet Söråker 21:1 m.fl. Syftet med utredningen är att säkerställa möjligheter för omhändertagande av dagvatten på ett hållbart sätt för den planerade utvecklingen av området. Utredningen ska ge förslag till möjlig dagvattenhantering med avseende på fördröjning av dagvatten.

Exploateringen av planområdet leder till en ökning av 10-årsflöden med ca. 89 % (inklusive klimatfaktor på 25 % för att ta höjd för framtida ökad nederbörd). Föroreningsbelastningen förväntas öka efter exploateringen vilket främst beror på en ökad trafikmängd till området samt fler hårdgjorda ytor.

För hantering av dagvatten föreslås fördröjningsmagasin samt fördröjningsdiken längs planerade parkeringar inom detaljplaneområdet.

I dagsläget förekommer inga instängda områden där det föreligger en risk för översvämning eller blöta områden. Vid genomförandet av plan är det viktigt att inte skapa sådana områden. Förändring av höjdsättningen kommer leda till förändrade rinnvägar. Detta kan dock kontrolleras med hjälp av att marken höjdsätts med lutning från fasader så att instängda områden undviks.

Det bör kontrolleras om det är möjligt att infiltrera dagvattnet istället för att anlägga fördröjningsmagasin.

2 ALLMÄNT / BAKGRUND

I samband med att en detaljplan ska revideras och möjliggöras för ytterligare exploatering av en fastighet i Timrå kommun har WSP fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda konsekvenser av genomförandet av plan samt ta fram lämpliga åtgärder ur ett dagvattenperspektiv. Dagvattenutredningen utgår från ett dimensionerande 10-årsregn samt ett skyfallsscenario (100-årsregn). Utredningen ska omfatta beräkningar av befintliga och framtida dagvattenflöden. Behovet av rening ska utredas och eventuella åtgärder föreslås för att inte försämra recipienters möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormen för vatten.

Planområdet är ca. 2,3 ha och omfattar fastigheten Söråker 2:72 med flera, som ligger i Söråker, Timrå, vid Indalsälvens norra sluttning, se Figur 1A och 1B. Planen ska möjliggöra förtätning av Söråker centrum. Planförslaget avser dels att bekräfta de med dispens tillkomna flerfamiljshusen, dels ge utrymme för ytterligare ett antal flerfamiljshus av liknande karaktär inom den södra delen av området. Inom planområdet finns idag ett antal flerfamiljshus och två småhus, samt en befintlig väg.



Figur 1A. Planområde (Lantmäteriet, 2021) Figur 1B. Planområdets lokalisering i förhållande till Timrå (Lantmäteriet, 2021)

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

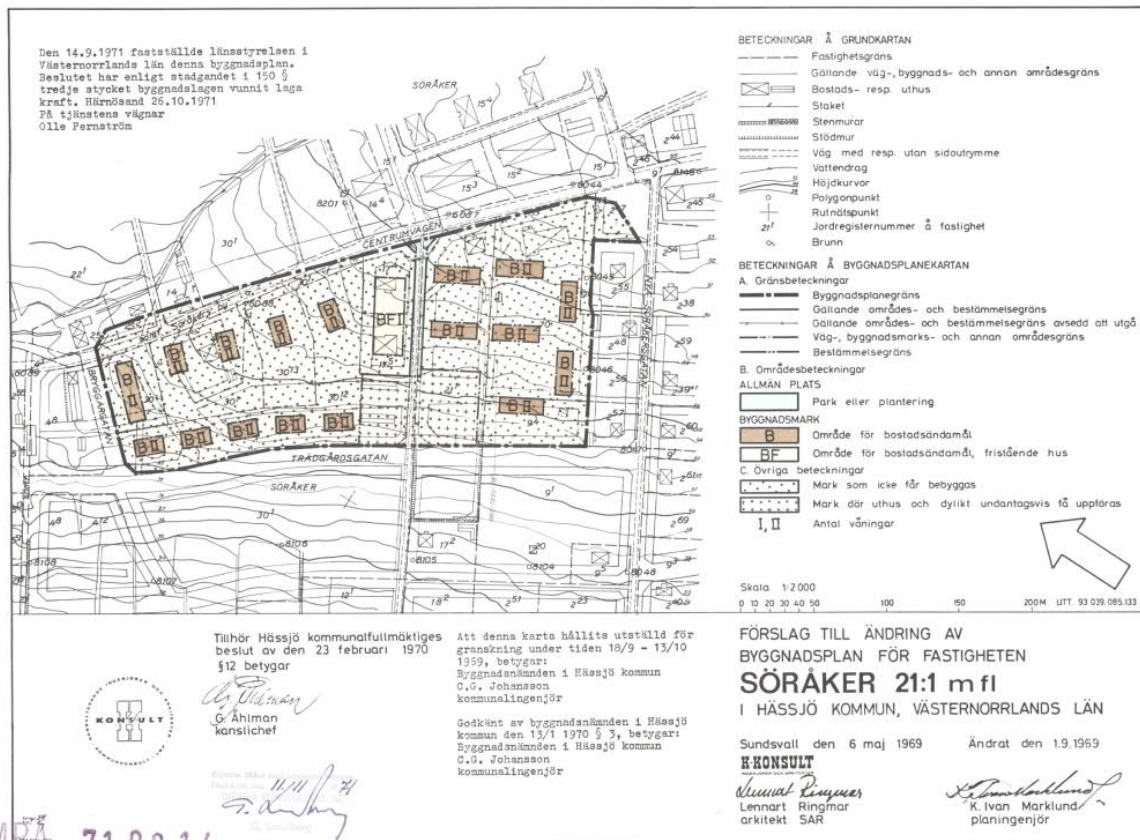
Utgångsläget för dagvattenutredningen är att 10-årsregn ska fördröjas inom planområdet. Vid flödesberäkningar ska klimatkraft 1,25 användas för framtida flöden, för att ta höjd för ändrad nederbörd vid ett förändrat klimat. I möjligaste mån ska öppna/infiltrerande dagvattenlösningar användas.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Området omfattas idag till stor del av en detaljplan från 1971, se Figur 2. För att underlätta utvecklingen av området kommer detaljplanen att ändras då nuvarande plan begränsar möjligheterna för detta.

TIMRA 1971-09-14

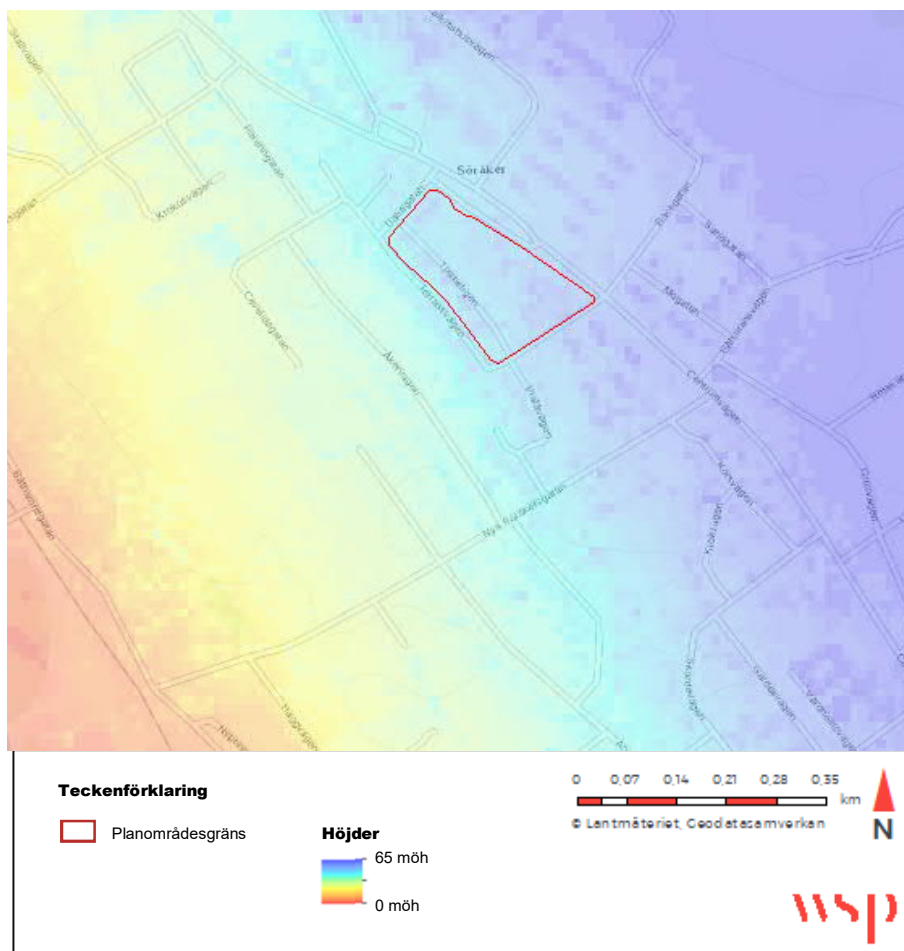


Figur 2. Befintlig detaljplan för Söråker 21:1 som berörs av den nya detaljplanen

Planområdet består idag av både enfamiljshus och flerbostadshus samt en yta som inte är bebyggt utan är öppen gräsyta. Planområdet begränsas av vägarna Centrumvägen, Terrassvägen, Platåvägen och Daligatan.

4.2 TOPOGRAFI

Planområdet ligger i slutning i Söråker med Indalsälven i söder och har höjder som varierar från +51 m.ö.h i nordost och +39 m.ö.h i sydväst



Figur 3. Topografisk karta över detaljplanområdet (Höjdmodell Lantmäterier)

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Under hösten 2020 utförde SWECO en geoteknisk markundersökning av detaljplanområdet på uppdrag av Timråbo. Jordprofilen utgörs av ett tunt ytskikt av mulljord med mäktigheten på ca 0,3 m. Under ytskiktet förekommer ett lager av fyllning som består i huvudsak av sand med varierande innehåll av grus och silt. I vissa punkter har byggrester, till exempel tegel, observerats i fyllningen. Fyllnings mäktighet uppgår till ca 1 - 1,5 m, den underlagras av morän som har en varierande mäktighet mellan ca 2,5 m till 8 m. I detta skede har inte djupet till berg undersökts. Enligt den geotekniska undersökningen föreligger det en ingen risk för skred eller ras och sättningarna antas vara försumbara vid grundläggningen på förekommande bärkraftig morän (Sweco, 2020).

4.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Två grundvattentrör installerades och avlästes under hösten 2020 (SWECO 2020). Djup till grundvatten (m.u.my.) redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Uppmätta grundvattennivåer oktober (Sweco, 2020).

Grundvattentrör	Nivå (möh)	Djup (m u. my)	Datum
SW2003GW	42,81	1,69	2020-10-20
SW2005GW	44,35	2,1	2020-10-20

4.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Avrinningsområde enligt VISS

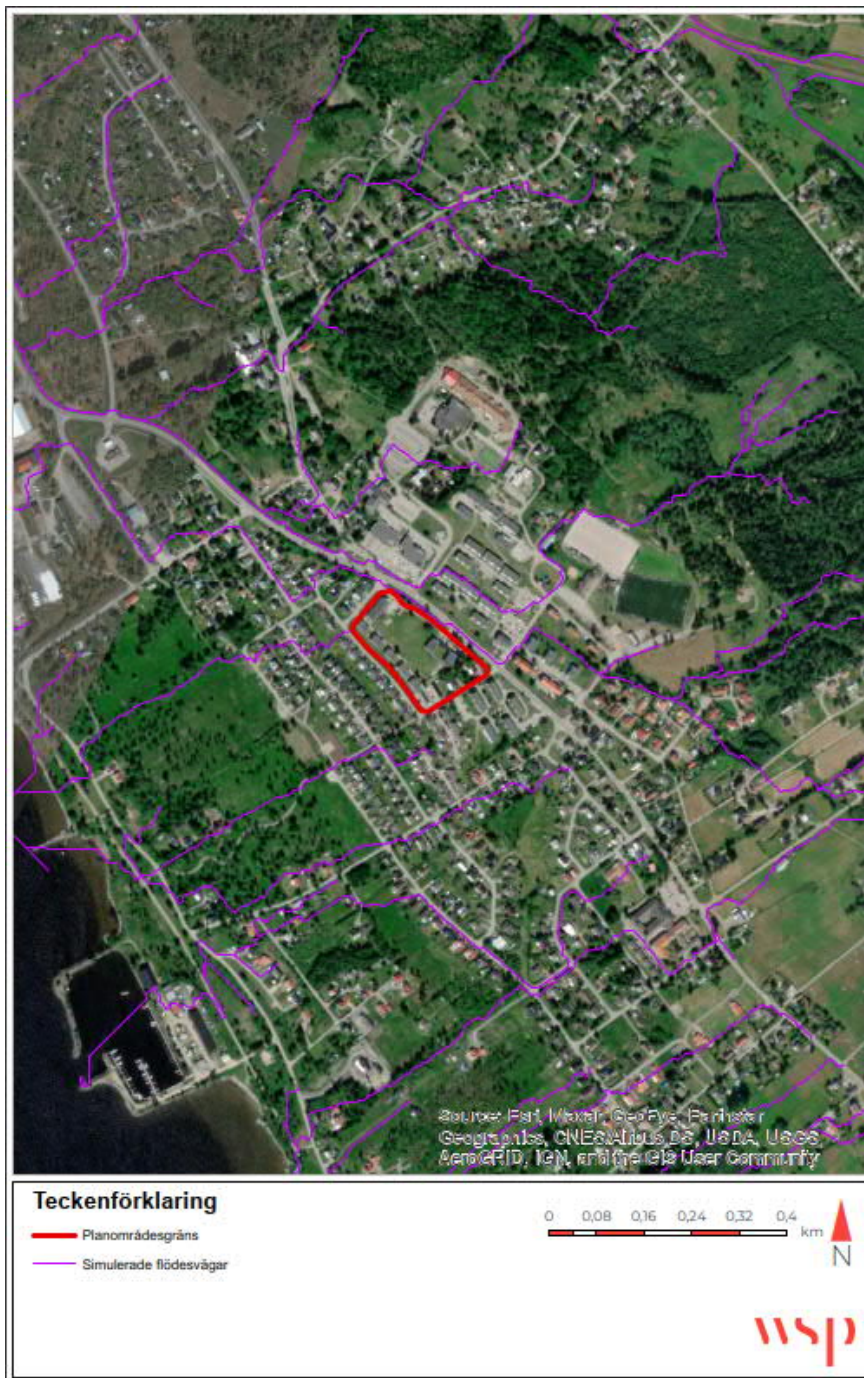
Enligt VISS (VISS, 2021) tillhör detaljplanområdet avrinningsområdet som rinner mot Klingerfjärden. Avrinningsområdet är ca 23 km², se Figur 4.



Figur 4. Detaljplanområdet (markerat i rött), ligger inom avrinningsområdet som rinner mot Klingerfjärden. (VISS, 2021)

Avrinning GIS-modell

En avrinningskarta för befintlig markanvändning har tagits fram med hjälp av en höjdanalys i ArcGIS, se Figur 5. Höjddata användes för att beräkna riktning på de dagvattenflöden som uppstår samt hur stora avrinningsområden som bidrar med dagvatten från områden uppströms plangränserna. Analysen förutsätter att alla sänkor är fyllda, så att dagvatten inte uppehålls i dessa, och rinner vidare.



Figur 5. Stimulerade rinnvägar

Eftersom planområdet sluttar mot sydväst rinner allt dagvattnet inom planområdet mer eller mindre rakt ut mot havet. Analysen visar även att dagvattnet som kommer från ovan liggande områden inte kommer att rinna in i detaljplanområdet utan det kommer att följa Centrumvägen åt nordväst.

Instängda områden, risk för översvämning

För att kontrollera förekomst av instängda områden gjordes ännu en GIS-analys, se Figur 6. Denna analys visar hur instängda lågpunkter i området kan fyllas med vatten innan det rinner vidare. Analysen tar inte hänsyn till infiltration eller typ av regn, utan visar endast hur högt vattnet stiger innan det flödar över kanten. Utifrån hur planområdets höjder är i dagsläget, förekommer det ingen risk för instängda områden eller översvämning. Ett mindre område i planens södra del utgör en sänka på ca 0,6 – 1,0 meter, den utgörs av ett instängt område vid en av de befintliga småhusen.



Figur 6. Lågpunktsanalys och rinnvägar.

Recipient, recipientstatus/klassning

År 2015 antogs de nya miljö kvalitetsnormerna (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 status till år 2021 och även att statusen inte får försämrans. Om statusen vid år 2021 inte uppfyller de satta målen kan ett undantag göras i form av en tidsfrist eller mindre stränga kvalitetskrav. Detta gäller om målen är tekniskt omöjliga, kostnaderna är orimliga, om naturliga förhållanden orsakar förvärrad status eller om införandet av vissa samhällsviktiga verksamheter dröjer målsättningen. Statusen får inte försämrans för vattenförekomster, förutom vid tillfälliga situationer.

Ytvattenförekomsten "Klingerfjärden", SE-622860-173000, se Figur 7, är recipient för planområdet. År 2017 hade recipienten en beslutad statusklassning på måttlig ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status för naturligt vatten, se Tabell 2. Bedömningen "måttlig ekologisk status" är baserat på växtplankton och näringsämnen, statusen bedöms som god men har sänkts till måttlig utifrån bedömningen av särskilda förorenade ämnen. Klassificeringen "ej god kemisk status" är baserad på överskridande gränsvärden för kvicksilver, kvicksilverföreningar och PBDE.

På grund av recipientens tillstånd avviker Klingerfjärden från det generella målet att uppnå god kemisk status år 2021 och har därmed getts undantag med mindre stränga krav för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt PBDE. Dessa föreningar har fått mindre stränga krav p.g.a. att det anses saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda de höga halterna då dessa miljögifter är luftburna (PBDE) respektive förekommer i atmosfäriskt nedfall (kvicksilver).



Figur 7. Ytvattenförekomst (VISS, 2021) . Detaljplaneområdets lokalisering har tydliggjort med röd cirkel.

Tabell 2. Ekologisk och kemisk status för Klingerfjärden

Recipient	Ekologisk status för naturligt vatten	Kemisk status	MKN (2019)	Kommentarer
Klingerfjärden(SE622860-173000)	måttlig	Ej god	God ekologisk status God kemisk status (mindre stränga krav för Hg och PBDE)	Vattenförekomsten uppnår inte kraven för en god ekologisk status då gränsvärdet för koppar överskrids i vattenförekomsten För höga halter av Hg och PBDE

Verksamhetsområde

Detaljplanområdet ligger inom Timrå kommuns verksamhetsområde för dricks- och avloppsvatten.

Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Befintliga kommunala dricks- och avloppsvattenledningar förekommer inom planområdet. Anslutning av nya fastigheter och behovet av en eventuell flytt av dessa ledningar ses över i samband med planläggningen.

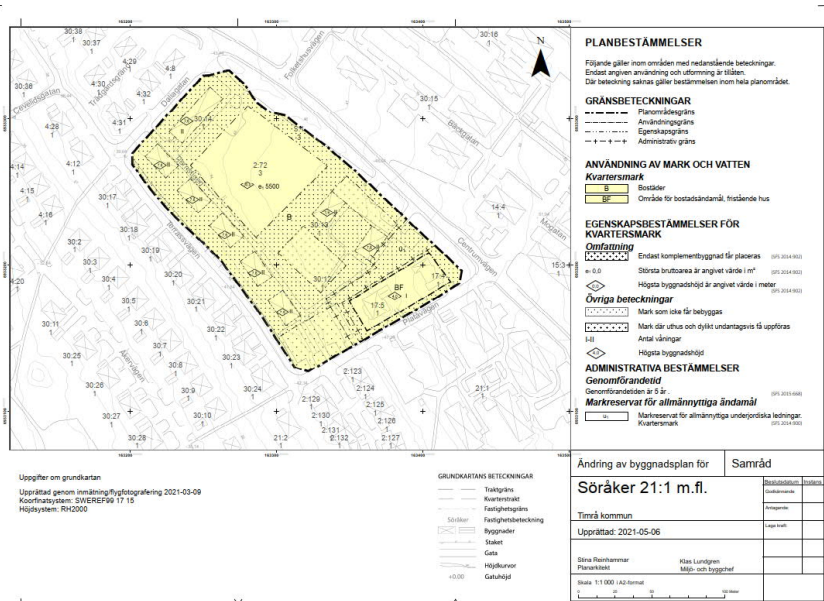
Ett avskärande dike förekommer sydöst om detaljplanområdet som leder dagvatten till Cevalidsgatan där det finns dagvattenledningar som leder dagvattnet vidare ner till naturområdet. Detta dike påverkas inte av exploateringen av området.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Syftet med ändringen av detaljplanen är att inom området skapa möjligheter för förtätning av Söråker centrum. Planförslaget avser dels att i konfirmera de med dispens tillkomna flerfamiljshusen, dels ge utrymme för ytterligare ett antal flerfamiljshus av liknande karaktär inom den södra delen av området. Nuvarande byggnadsplan B137 antogs 1971 och reglerar ett område längs Centrumvägen i Söråker avsett för bostadsändamål. Sedan B137 upprättades har marken delvis bebyggt och delar av planområdet har ersatts av ny detaljplan. Regleringar av prickmark, våningsantal och byggnadshöjd i B137 begränsar möjligheterna för nya etableringar. Sedan plan- och bygglagen infördes 1987 gäller både stadsplaner och byggnadsplaner som detaljplaner. För att underlätta utveckling av området lämnade kommunstyrelsen ett positivt planbesked 2020-10-06 § 321 för ändring av B137.

För beräkning av ytor utgår utredningen från följande ytindelning, se Tabell 3 x. Ytindelningen är baserad på nuvarande byggnation samt den i planförslaget angivna största bruttoarea.



Figur 8. Ny plankarta över området inför samråd. (Timrå kommun, 2021)

Tabell 3. Markanvändning före och efter exploatering.

Markanvändning	Area (m ²)	Källhänvisning area
Före exploatering		
Tak	3 045	Uppmätt i grundkarta med stöd av satellitbild
Asfalt	5 551	Uppmätt i grundkarta med stöd av satellitbild
Naturmark	14 239	Beräknat utifrån ovanstående markanvändning
Efter exploatering		
Tak	8 545	Angiven BYA + Uppmätt i grundkarta med stöd av satellitbild
Asfalt	5 551	Uppmätt i grundkarta med stöd av satellitbild samt uppskattat utifrån befintliga fastigheters grusade ytor
Naturmark	8 739	Beräknat utifrån ovanstående markanvändning

6 BERÄKNINGAR

6.1 BERÄKNING AV FLÖDEN FRÅN HUSGRUNSDRÄNERING

För att kunna beräkna hur stort dimensionerande dränvattenflöde det är från husgrunderna inom planområdet behöver antaganden om grundläggningsdjup under grundvattenytan för dels de befintliga byggnaderna samt de tillkommande.

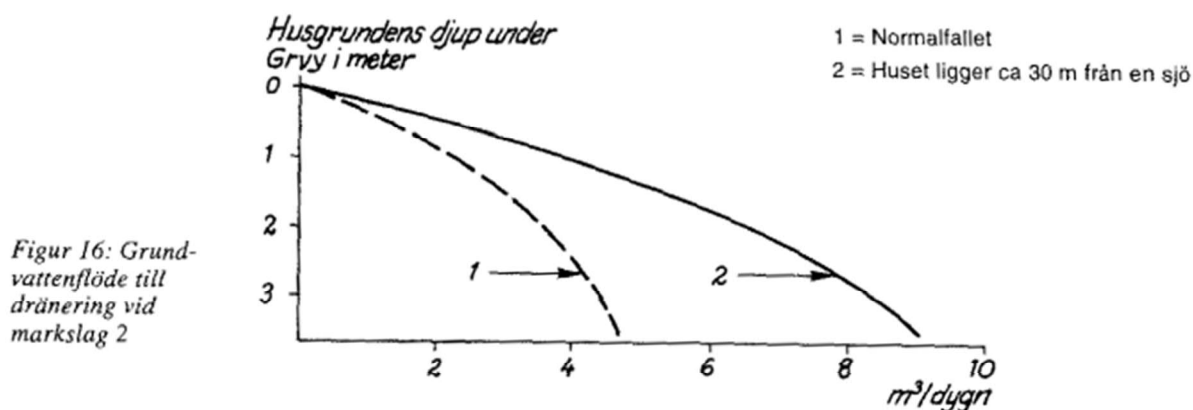
Befintliga byggnader har källarvåning, ingen uppgift om eventuell källare finns för de planerade bostäderna. Grundvattenytans läge är endast mätt vid två tillfällen och kan därför inte exakt bestämmas. Beräkningarna kommer därför att vara ytterst osäkra i detta skeende av detaljplanarbetet.

6.1.1 Befintligbebyggelse

Vi antar att de befintliga byggnaderna är grundlagde med källare under grundvattennivån ca:1,5 meter. Samt att genomsläppligheten är måttlig i området. Detta ger en översiktlig beräkning på ett dränflöde enligt Svenskt Vatten P105 (Svenskt Vatten, 2011) och Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Under de angivna förutsättningarna och genom att använda Figur 9 så fås ett grundvattenflöde till dräneringen på 3 m³/dygn.

6.1.2 Framtida exploatering

Då det inte framgår om byggnaderna kommer att anläggas med platta på mark eller med källare så blir beräkningen svår att genomföra. Antas platta på mark kommer inget grundvatten att tillföras dräneringen medan om även dessa grundläggs ca 1,5 m under grundvattennivån kommer även de att utifrån Figur 9 att få ett grundvattenflöde till dräneringen på 3 m³/dygn.



Figur 9. Exempel på avrinning från husgrunder vid markslag 2, figuren hämtad från Svenskt Vatten P75. (Svenskt Vatten, 1995)

Om det finns ett behov av kontinuerligt fördröja dräneringsvatten går inte att svara på utifrån planförslaget.

6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att avgöra hur stor skillnaden blir i flöden som exploateringen kommer generera, har flöden för både exploaterad och befintlig mark beräknats för ett 10- och 100-årsregn med intensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Utgångsläget är att 10-årsregn ska fördröjas inom planområdet. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt följande ekvation (1):

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

Där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s, ha) och φ är avrinningskoefficienten. Regnintensiteten baseras på rinntiden 14 minuter inom området. En klimafaktor (k_f) på 1,25 används för beräkning av framtida flöden. Vid beräkning har avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens P110 (2016) använts. Tabell 4 och Tabell 5 redovisar framtagna flöden.

Tabell 4. Dimensionerande flöden för 10- och 100-årsregn för befintlig markanvändning.

Markanvändning för befintlig mark	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10-årsregn (l/s)	Dim. flöde 100-årsregn (l/s)
Asfalt	5 551	0,8	4 441	83	179
Naturmark	14 239	0,1	1 424	27	57
Tak	3 045	0,9	2 740	52	111
Totalt	22 239	0,38	8 605	162	347

Tabell 5. Dimensionerande flöden för 10- och 100-årsregn för exploaterad markanvändning.

Markanvändning för befintlig mark	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10-årsregn (l/s)	Dim. flöde 100-årsregn (l/s)
Asfalt	5 551	0,8	4 441	84	179
Naturmark	8 739	0,1	874	16	35
Tak	8 545	0,9	7 690	145	310
Totalt	22 239	0,57	13 005	245	524
k_f * 25%				306	656

k_f * Klimatfaktor

Efter genomförd planförändringar ökar flödet från 162 till 306 l/s vid ett 10-årsregn och från 347 till 656 l/s vid ett 100-årsregn. Detta motsvarar en ökning i flöde på ca. 89 %. Dessa beräkningar är baserad på den exploatering som anges i Tabell 3. Av beräknade framtida flöden utgör 152 l/s (vid ett 10-årsregn) och 325 l/s (vid ett 100-årsregn) dagvattenflöde som kommer från den befintliga markanvändningen som förblir oförändrad före och efter exploatering.

6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Med programmet Stormtac har föroreningshalterna och -mängderna från planområdet beräknats före och efter genomförande av plan. Syftet med detta är att kunna göra en bedömning av exploateringens påverkan på recipienten. En årlig nederbörd på 568,8 mm/år har uppmätts i Sundsvalls Flygplats (SMHI, 2021). En korrigerad (korrektionsfaktor: 1,2) nederbörd på 680 mm/år har använts för beräkning av föroreningsbelastning. Korrektionsfaktorn används för att provtagningsfel som t.ex. vind, avdunstning eller adhesion kan räknas in i årsnederbörden. Analysen har genomförts för befintligt markområde; där markanvändningen "asfaltyta", "gräsyta" och "takyta" har använts både före och efter exploatering. Sammanvägda avrinningskoefficienter enligt Tabell 4 och 5 har använts. Tabell 6 och Tabell 7 redovisar föroreningshalter, respektive föroreningsmängder. Föroreningshalter samt -mängder beräknas öka för samtliga ämnen efter exploatering.

Tabell 6. Sammanställning av koncentration föroreningar (µg/l) som beräknas förekomma i dagvattnet vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförande av plan.

Parameter	Föroreningshalter befintlig mark (µg/l)	Relativ osäkerhet (%)	Föroreningshalter planerad mark (µg/l)	Relativ osäkerhet (%)	Förändring före och efter exploatering (%)
P	110	32	130	36	18

N	1 400	33	1 300	35	-7
Pb	2,7	35	2,6	37	-4
Cu	13	34	12	36	-8
Zn	21	33	23	36	9
Cd	0,34	36	0,50	38	47
Cr	4,1	35	4,3	37	5
Ni	3,0	35	3,6	37	20
SS	16 000	34	18 000	37	12
BaP	0,014	29	0,013	31	-7

Tabell 6 och Tabell 7 redovisar även den relativa osäkerheten (%) på de halter och mängder som har beräknats fram med Stormtac. Osäkerheten ligger generellt kring 30 %. Osäkerheten beror bl.a. på programmet använder sig av schablonhalter för att beräkna föroreningsbelastningen för specifika markanvändningar. Schablonhalterna är i sin tur baserade på statistiska rådata, temporära trender, kalibreringar i fallstudier och jämförelser av data från liknande markanvändningar. Därmed ska föroreningshalterna och -mängderna som redovisas endast ses som en fingervisning på hur föroreningsbelastningen kan ändras efter genomförandet av plan.

Tabell 7. Sammanställning av mängd föroreningar (kg/år) som beräknas vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförandet av plan.

<i>Parameter</i>	<i>Föroreningsmängd befintlig mark (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Föroreningshalter planerad mark (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Förändring före och efter exploatering (%)</i>
P	0,91	26	1,4	29	54
N	11	26	14	28	27
Pb	0,021	29	0,027	30	28
Cu	0,11	28	0,12	29	9
Zn	0,17	27	0,25	29	47
Cd	0,0027	31	0,0052	31	92
Cr	0,033	30	0,045	31	36
Ni	0,024	29	0,038	30	58
SS	130	29	190	30	46
BaP	0,00011	22	0,00014	23	27

6.4 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Dimensionerande flöden ökar efter exploatering. För att inte öka avrinningen mot nedströms liggande områden, krävs det att dagvattnet kan fördröjas innan det avleds vidare. Beräkningar har gjorts för 10-årsregn.

För beräkning av fördröjningsvolymen där flödet vid ett 10-årsregn (för planområdet) inte får öka efter exploatering används 162 l/s som utloppsflöden, vilket motsvarar flödet före exploatering. För att ta höjd för tömning med självfall används en reducerad flödesfaktor på 67 % i beräkningarna.

Erfordrad fördröjningsvolym för fördröjning av ett 10-årsregn beräknas enligt formeln (2):

$$V_f = 3,6 \cdot t \cdot (Q_{(t)} - q \cdot 0,67) \quad (2)$$

Där V_f är magasinvolymen (m^3) för fördröjning av ett 10-årsregn, t är regnets varaktighet (h) vid den tidpunkt då en största volym uppstår, q är det bestämda utflödet (l/s) som bestäms från det befintliga flödet för oexploaterad mark och $Q_{(t)}$ är maxflödet (l/s) som uppstår vid regn med regnintensitet vid regnvaraktighet av tiden t . Faktorn 3,6 konverterar l/s till m^3/h (eftersom $1 \text{ l/s} = 3,6 \text{ m}^3/h$).

För ett 10-årsregn krävs en fördröjningsvolym på 115 m^3 .

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 SYSTEMLÖSNING

Utifrån rådande förutsättningar har ett förslag på utformning av dagvattenhantering tagits fram. Främst rekommenderas öppna lösningar. Hantering av grundvatten och erforderlig dränering för byggnader har inte hanterats i denna utredning.

För fastigheterna förespråkas LOD. Infiltrationskapaciteten har i detta läge bedömts till måttlig. På grund av att de befintliga byggnaderna har källare samt att grundvattnet enligt den geotekniska utredningen inte är speciellt djup så föreslår inte WSP lösningen med infiltration utan istället föreslås ett fördröjningsmagasin om 115 m^3 . Utloppet på fördröjningsmagasinet leds till befintligt dike längs Terrassvägen men förses med strypt utlopp. Inom området kan även fördröjningsdiken eller öppna svackdiken anläggas längs med planerade parkeringar, dessa avtappas via dagvattenbrunnar till det planerade fördröjningsmagasinet.

Marken höjdsätts med lutning från fasad med rännalar med tät avledning närmast fasad för att inte skada grundläggningen. Enligt Boverket (Boverket, 2021) bör markens lutning vara minst 1:20 inom 3 meters avstånd. Systemlösning visas i Figur 10.



Figur 10. Systemlösning

7.2 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

7.2.1 Födröjningsdiken (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 11. 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 födröjningsbehov som finns. Det är viktigt att det finns möjlighet avleda flöden som är högre än det dimensionerande till t.ex. ledningsnätet eller förbi anläggningen.

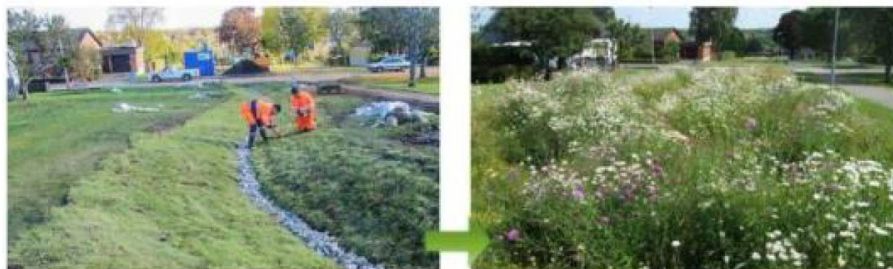


Figur 11. Makadamdike mellan lokalgata och tomtmark samt principskiss av ett makadamdike. Bildkälla: WRS

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.

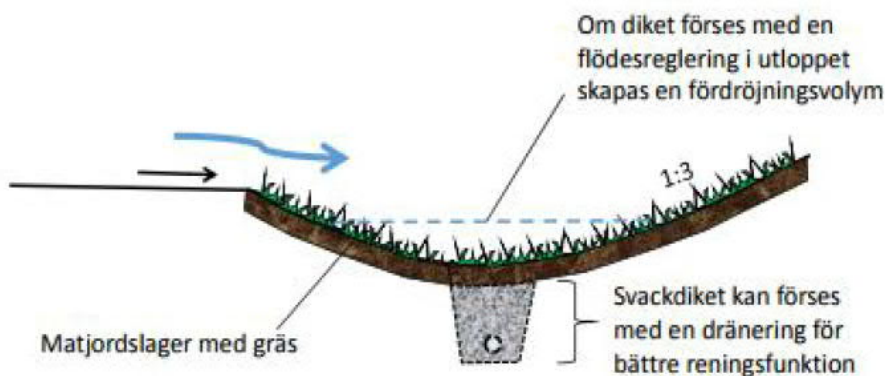
7.2.2 Svackdiken

Svackdiken är breda diken med strypta utflöden som fördröjer och renar vatten under regn men annars står torra, se Figur 12. 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 13. 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 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



Figur 12. Exempel på svackdike uppbyggt med fuktängsmattor vid anläggning och efter 1,5 år. Bildkälla: vegtech.se.

Svackdiken avskiljer grövre sediment vilket gynnar efterkommande anläggningar så igensättningens 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 8. Kompletterande steg för rening och finare partiklar och lösta föroreningar krävs vid anläggningar av svackdiken.



Figur 13. Principskiss för ett svackdike. Bildkälla: WRS

7.2.3 Underjordiska fördröjningsmagasin

I detta kapitel beskrivs några olika underjordiska fördröjningsanläggningar, s.k. avsättningsmagasin som kräver lite utrymme i förhållande till volymen vatten som kan magasineras. Fördelen med underjordiska anläggningar är att de kräver mycket liten yta ovan mark och är driftsäkra.

Rörmagasin

Betong eller plaströr kan anläggas under jord för magasinering av dagvatten. Fördelen med rörmagasinerna är att de enkelt kan anpassas efter storlek och underhållsmöjligheterna är goda då nedstigningsbrunn och tillsynsbrunn lätt kan installeras.

Om grundvattenytan står högt, som i detta fall, kan betongmagasin vara fördelaktigt, eftersom grundvattnet annars kan trycka upp rören. Ett alternativ är annars att förankra plaströren med tyngder.

Kassettmagasin

Kassettmagasin är en lösning som består av plastmoduler med stor andel hålrum: 95–97%. Modulerna kan byggas upp under mark till önskad storlek. Ofta är kassetterna tillverkade av PE-plast (polyeten) som har lång hållbarhet och är billiga att framställa. För att täta magasinet kan geomembran användas. Geomembranet behöver då svetsas ihop för att bli helt tätt mot membranet. Vidare behövs ett skyddslager mellan kringfyllning och geomembran.

7.3 RENING

Samtliga reningseffekter för olika typer av anläggningar (krossdike/makadamdike och översilningsyta) redovisas i Tabell 8. Allt dagvatten från fastighetsmark passerar minst en av anläggningarna. Den sista raden i tabellen beskriver den procentuella reningseffekt för som krävs för att föroreningshalterna ($\mu\text{g/l}$) ska återgå till dagens värden. Där inget värde anges kommer föroreningshalterna ($\mu\text{g/l}$) efter exploatering att vara mindre än dagens värden.

På samma sätt som föroreningsbelastningen som redovisas i Tabell 6 och 7 endast ska ses som en fingervisning på hur denna ändras efter genomförandet av plan, ska även erforderlig rening samt anläggningars reningseffekter bedömas på samma sätt. Den procentuella reningseffekten för att komma ner i dagens föroreningshalter har goda chanser att uppnås om rening i anläggningar tillämpas, eftersom dagvattnet passerar båda anläggningarna. Erforderlig rening för att uppnå rekommenderade riktvärden är därav 0 %. MKN för recipienten bedöms inte påverkas av plangenomförandet.

Tabell 8. Reningseffekter för olika typer av anläggningar (Stormtac, 2016). Dagvatten från fastighetsmark passerar någon av anläggningarna.

Anläggning	P (%)	N (%)	Pb (%)	Cu (%)	Zn (%)	Cd (%)	Cr (%)	Ni (%)	SS (%)	BaP (%)
Krossdike/Makadamdike	50	51	64	59	74	81	59	58	54	60
Svackdike	33	27	39	41	44	51	40	40	47	62
Erforderlig rening (µg/l)	15	8			9	32	5	17	11	8

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Vid extrema skyfall kommer föreslagna åtgärder inte kunna hantera regnmängderna och en marköversvämning kommer inträffa. Skillnaden i flöden som uppstår vid ett 100-årsregn för exploaterad mark i förhållande till befintlig markanvändning är en ökning på 374 l/s, vilket motsvarar 115 %. Dagvatten kommer rinna enligt de rinnvägar som är redovisade i Figur 4 och 5 (förutsatt att topografin bevaras). Dagvatten kommer vid skyfall rinna över detaljplanområdet och vidare mot Terrassvägen. Vid ändrad höjdsättning är det viktigt att inga instängda områden bildas vid fasader. Marken höjdsätts med lutning från fasad för att inte skada grundläggningen. Det förekommer inga risker för översvämning inom planområdet enligt analysen för instängda områden i Figur 5.

7.5 SNÖHANTERING

Vid snösmältning finns det en risk att smältvatten kommer rinna från ovanliggande fastigheter till de nedre. Vid tjäle kommer inte markytan på fastigheterna kunna infiltrera dag- eller smältvatten. Istället kommer smältvattnet ansamlas i fördröjningsdikena placerade inom detaljplanområdet.

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Avrinningskoefficienten kommer öka från 0,38 till 0,57 efter genomförandet av detaljplan. Förändring av höjdsättningen kommer leda till förändrade rinnvägar. Detta kan dock kontrolleras med hjälp av att marken höjdsätts med lutning från fasader, instängda områden undviks. Fördröjande diken med jämn bräddning nedströms placeras inom detaljplanområdet. Om dessa åtgärder genomförs ändras inte preliminära rinnvägar från planområdet. Snöhantering inom fastigheterna kan skapa smältvattenflöden. Dessa kan avledas med föreslagna avskärande diken.

9 SLUTSATSER

- Efter genomförd planförändringar ökar flödet från 162 l/s till 306 l/s vid ett 10-årsregn och från 347 l/s till 656 l/s vid ett 100-årsregn. Detta motsvarar en ökning i flöde på ca. 89%. Dessa beräkningar är baserad på den exploatering som anges i Tabell 3.
- Fastigheterna förses med utkastare som avleder takvatten till grönytor för ytlig infiltration. Marken höjdsätts med lutning från fasad med rännदार med tät avledning närmast fasad för att inte skada grundläggningen.
- Rening via översilning bedöms vara tillräckligt. Totalt krävs en magasinsvolym på ca 115 m³ för att fördröja 10-årsregnet från hela detaljplanområdet.

- Den totala erforderliga fördröjningsvolmen bedöms kunna tillgodoses genom anläggande av fördröjningsmagasin inom detaljplanområdet.
- Vid ett 100-årsregn kommer fördröjningsanläggningar för dagvatten och ledningar vara underdimensionerade och vatten rinner längst med vägar.
- Föroreningshalter samt -mängder beräknas öka för nästan samtliga ämnen efter exploatering. Dock föreligger det goda chanser att uppnå den procentuella reningseffekten för att komma ner i dagens föroreningshalter, om rening i anläggningar tillämpas, eftersom dagvattnet passerar antingen översilningsyta eller krossdike/makadamdike. MKN för recipienten bedöms inte påverkas av plangenomförandet då 90 procent av den totala årsnederbörden utgörs av regn upp till 20 mm (Stockholm Stad, 2016). Detta beror på att majoriteten av alla regn som inträffar har en liten regnvolym, dvs. det inträffar fler mindre regn än stora under ett år. Eftersom dagvattenreningen dimensioneras för dessa regn, resulterar det i att 90 % av den totala regnvolymen under året genomgår någon form av rening.

9.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

- Det avskärande diket söder om detaljplanområdet längs med Terrassvägen bör inventeras för att kontrollera dess utsträckning och kapacitet.
- Grundvattenytans läge bör undersökas närmare för att kunna utreda om infiltration kan tillämpas på hela flödet efter exploatering (Sweco, 2020).

10 REFERENSER

Boverket. (den 21 09 2021). *Mark och byggnadsdelar*. Hämtat från

<https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuktsakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/>
<https://www.boverket.se>

Lantmäteriet. (2021). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet: <https://minkarta.lantmateriet.se/>

SMHI. (2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*: www.smhi.se

Sweco. (2020). *PM/Geoteknik Timråbo Söråker, Söråker 2:72, Timrå kommun*. Sundsvall: Sweco.

Svenskt Vatten. (1995). *Servisledningar P75*.

Svenskt Vatten. (2011). *Publikation P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Stockholm: Svenskt Vatten.

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

Timrå kommun. (den 06 05 2021). Ändring av byggnadsplan, för Söråker 21:1 m.fl. Timrå.

VISS. (den 09 02 2021). *VISS - Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

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

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

