

RAPPORT
MOSJÖ-RÅBY 3:8 ÖREBRO
DAGVATTENUTREDNING



UPPDRAG 330969, Mosjö-Råby 3:8 dagvattenutredning
Titel på rapport: Mosjö-Råby 3:8 Örebro dagvattenutredning
Status: Rapport
Datum: 2023-08-14

MEDVERKANDE

Beställare: Örebro Kommun och LKD Holding AB
Kontaktperson: Maria Schwerin

Konsult: Max Stefansson, Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Johan Kjellin, Tyréns Sverige AB
Kvalitetsgranskare: Johan Kjellin, Tyréns Sverige AB

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	SYFTE.....	4
1.2	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING.....	4
2	KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	4
2.1	DIMENSIONERINGSPRINCIPER.....	4
2.2	RIKTLINJER	4
3	NULÄGE.....	5
3.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
3.2	AVRINNING OCH BEFINTLIG AVVATTNING OCH LEDNINGAR	6
3.3	LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISK VID SKYFALL	7
3.4	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	9
3.5	GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
3.6	MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING	10
3.7	RECIPIENT	10
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	12
4.1	PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING	12
4.2	DAGVATTENBERÄKNINGAR	13
4.3	BEHOV AV UTJÄMNING.....	14
4.4	FÖRORENINGSBERÄKNING	15
4.4.1	PÅVERKAN PÅ MKN	16
5	PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING	16
5.1	TEKNIKER.....	17
5.2	ÅTGÄRDER FÖR ÖVERSVÄMNINGSSKYDD	18
6	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	18
7	REFERENSER.....	19

1 INLEDNING

En ny detaljplan för fastigheten Mosjö-Råby 3:8 framställs av Örebro kommun med syfte är att möjliggöra för verksamhetsmark på området där det i nuläget är naturmark och hästgårdar. Syftet är även att anordna trafiksäkra lösningar för gång-, cykel- och motortrafikanter (Örebro kommun, 2022).

1.1 SYFTE

Uppdraget som Tyréns Sverige AB har erhållit syftar till att visa på en hållbar dagvattenhantering för den markanvändning som detaljplanen medger.

1.2 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Utredningen ska utöver att belysa förutsättningar för områdets dagvattenhantering föreslå en hållbar principlösning som uppfyller de krav som ställs. Tyréns utredning omfattar endast dagvattenhantering samt översiktlig skyfallsanalys.

Den föreslagna dagvattenhanteringen som beskrivs i rapporten är baserad på antaganden och ska inte ses som en bygghandling. Alla ingående delar måste därför projekteras och dimensioneras innan byggstart.

Beställaren har meddelat att planområdet kan komma att ändras, men denna utredning utgår från gräns som erhöles av kommunen 2023-04-25.

2 KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 DIMENSIONERINGSPRINCIPER

I enlighet med riktlinjer i P110 (Svenskt Vatten, 2019a) bedöms området bilda gles bostadsbebyggelse vilket innebär att system för avledning av dagvatten ska dimensioneras så att åtgärderna ej bräddar över till marknivå vid ett 10-årsregn och inte skadar bebyggelse. Regnintensiteten ska även modifieras med hänsyn till klimatförändringar varför en klimatkoefficient motsvarande 1,25 ska användas vid dagvattenberäkningar. Denna faktor rekommenderas av SMHI enligt Svenskt Vattens rekommendationer för dimensionering av anläggningar som beräknas vara i bruk i slutet av detta århundrade med regn kortare än en timme. Regn med återkomsttid över 10 år ska hanteras på ytan genom höjdsättning och avsättning av ytor som kan minska avrinningen och fungera som översvämningssytor.

VA-huvudmannen har ansvar för att det inte uppstår marköversvämning med skador på byggnader som följd vid ett 10-årsregn när ett område klassas som gles bostadsbebyggelse, om området skulle komma att ingå i verksamhetsområde för dagvatten (Svenskt Vatten, 2019a). Enligt underlag från Örebro kommun ligger inte planområdet inom verksamhetsområde för dagvatten idag (Örebro kommun, 2022).

2.2 RIKTLINJER

Utredningen ska följa dokumentet "Mall uppdragsbeskrivning dagvattenutredning Mosjö- Råby 3-8" erhållen av Örebro kommun (Örebro Kommun, 2023b).

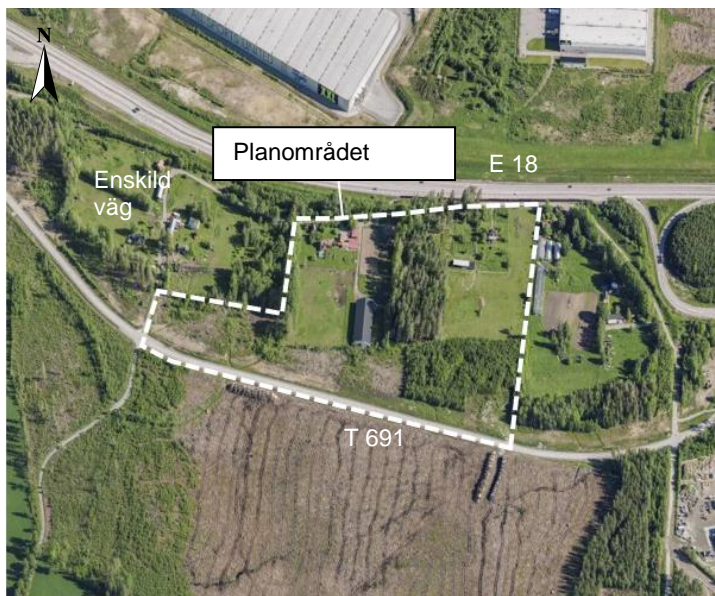
Föreslagen dagvattenhantering ska även vara förenlig med Dagvattenstrategi för Örebro kommun (Örebro kommun, 2005)

Översiktlig dagvattenutredning för Örebro tätort används som guide för hur utredningen ska se ut (Örebro kommun, 2020).

3 NULÄGE

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är ca 9,7 hektar stort och består av natur och hagmark samt två bostäder med tillhörande hästverksamhet. Det är två olika fastigheter. På den ena fastigheten står en lada. I mitten av planområde finns ett skogsområde med högre vegetation, bland annat 100-150-åriga tallar. En inventering har gjorts av Örebro kommunekolog som bedömde att det finns små ekologiska värden på fastigheten där naturvärdena främst är knutna till tallarna som rekommenderas att sparas. Området är ganska platt och förutom vägen i söder är markytorna inte hårdgjorda (Örebro kommun, 2022). Det finns inte något vattenskyddsområde som bedöms beröras av detaljplanen.

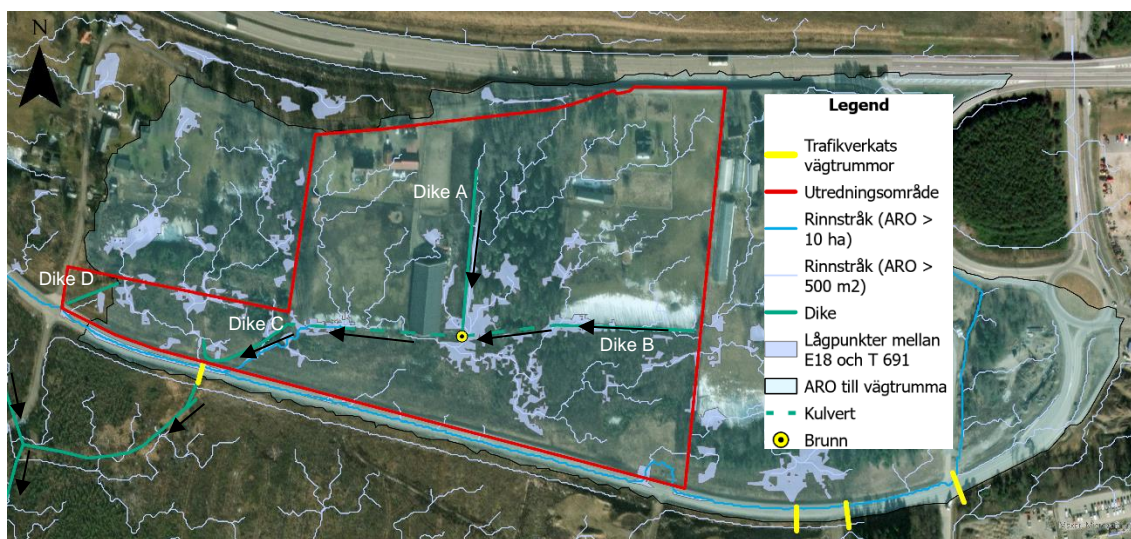


Figur 1. Planområde för dagvattenutredningen. (© Örebro Kommun)

Längs södra delen av planområdet finns den statliga vägen T 691 och norr om planområdet går E 18. En enskild väg som delvis är grusad och delvis asfalterad går inom planområde och sammankopplar området mellan E 18 och T 691 via två in/utfarter.

3.2 AVRINNING OCH BEFINTLIG AVVATTNING OCH LEDNINGAR

Lågpunkter och rinnstråk har karterats med det hydrostatiska GIS-programmet Scalgo Live som tar hänsyn till topografi men ej infiltration. Dessutom har programmet ingen tidsaspekt utan allt vatten som ansätts på kartan hamnar direkt i lågpunkter och rinnvägar mellan lågpunkterna visas. Terrängen lutar generellt åt sydväst inom planområdet. Därmed sker avrinningen i den riktningen (Figur 2). Ett avrinningsområde till trumman som avvattnar majoriteten av planområdet togs fram i Scalgo Live (Figur 2). Modellen tar ej hänsyn till vägtrummmorna som leder vatten tvärs T 691 sydost om planområdet. När dessa trummor läggs in i Scalgo förändras ej avrinningsområdet.



Figur 2. Avrinningsstråk, lågpunkter, trummor, troliga kulvertar, diken och avrinningsområde till trumman i västra delen av planområdet, svarta pilar visar diken och kulvertarnas riktning. (©Lantmäteriet, Trafikverket och Scalgo Live)

Ett platsbesök utfördes 2023-05-25 klockan 10:00 – 13:00, vädret var soligt. Under platsbesöket inventerades diken och trummor.

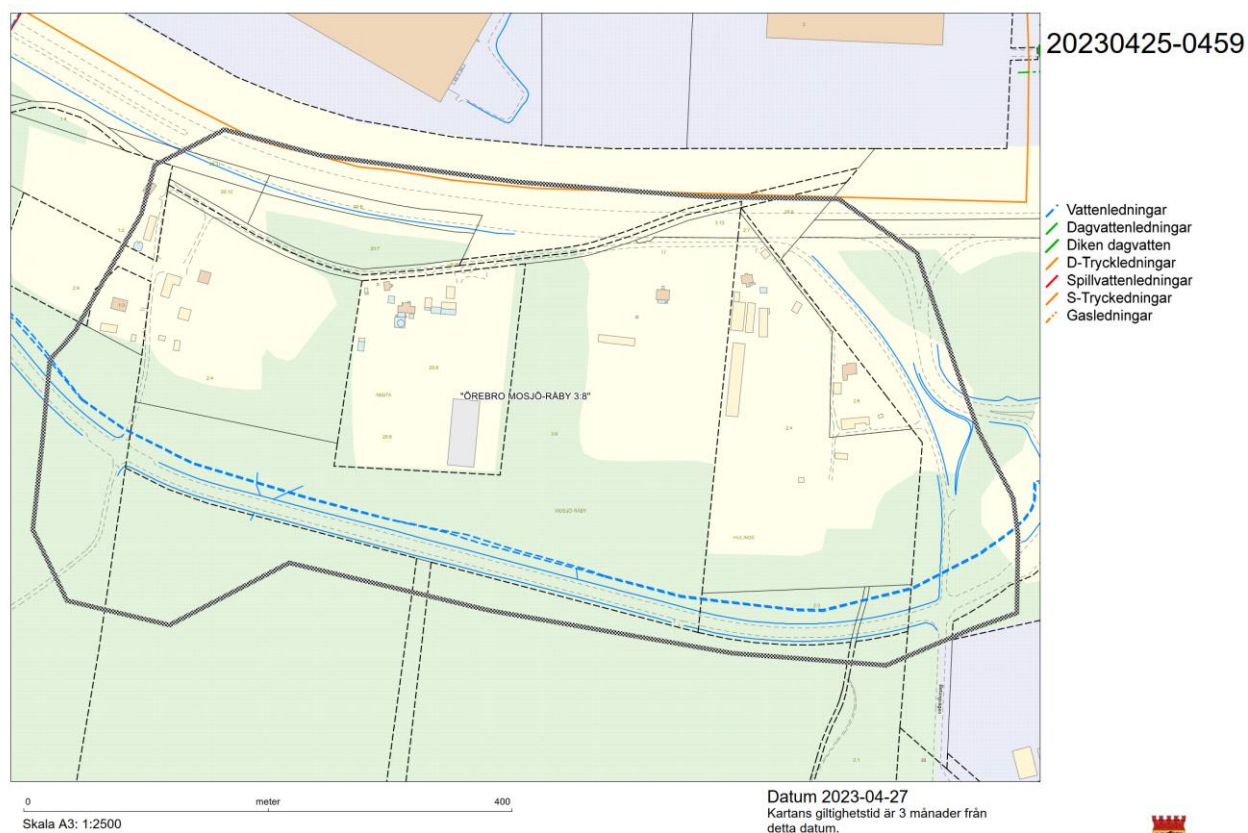
Vid platsbesöket sågs fyra tydliga diken inom planområdet som benämns dike A, B, C och D, se figur 2. I den södra delen av dike A hittades en trumma (Figur 3).



Figur 3. Brunnen inom planområdet längst nedströms i dike A

I botten av brunnen sågs inlopp från dike A samt två rör med 20 cm diameter vardera. Rörens riktningar var åt öst och väst. Det sågs att vattnet rann från det östra röret till det västra. Längst uppströms i dike C såg vattenflöde ut att komma från öst även om inget inlopp kunde ses. Därmed dras slutsatsen att vatten leds till trumman från dike A och B via kulvert och sedan fortsätter vatten via kulvert mot dike C. I den västra spetsen av planområdet går dike D i sydväst-nordostlig riktning som leder vatten mot vägen T 691. Vattnet avrinner sedan via en vägtrumma åt väst längs med T 691 s Vägdikey.

Enligt underlag från Örebro kommun går det vattenledningar i södra delen av planområdet och enligt detaljplanen får det området inte förses med byggnader (Figur 4).



Figur 4. Ledningsunderlag från Örebro kommun daterat 2023-04-25. (© Örebro Kommun)

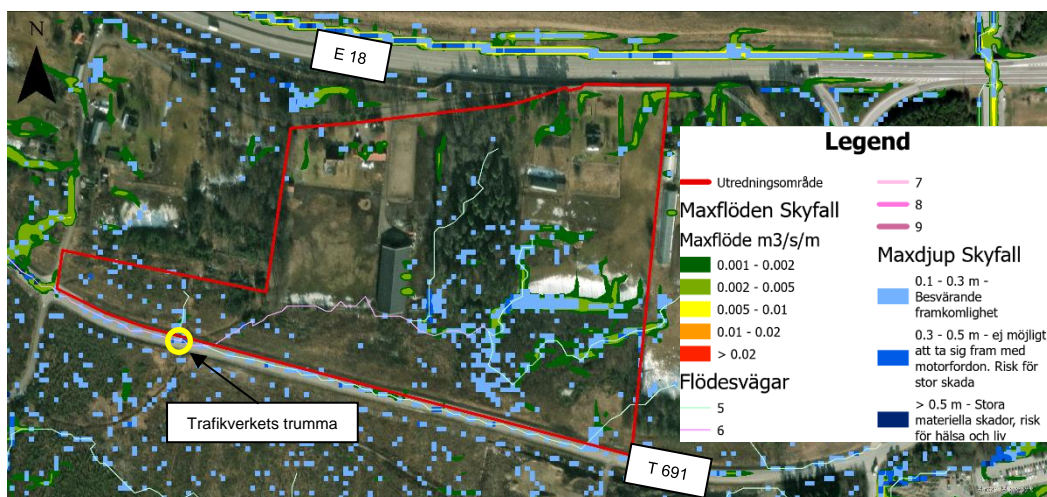
3.3 LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISK VID SKYFALL

Lågpunkter har karterats med det hydrostatiska GIS-programmet Scalgo Live. Det finns flera lågpunkter inom planområdet, där de flesta finns i mitten och den sydvästra delen av planområdet. De djupaste delarna tillhör diken, annars har de flesta lågpunkter ett maxdjup under 25 cm.



Figur 5. Lågpunkter och deras djup inom planområdet och dess omnejd. (©Lantmäteriet och Scalgo Live)

En detaljerad skyfallskartering gjordes för Örebro av Danmarks hydrologiska institut (DHI) 2016. Ett 100-årsregn simulerades i en kopplad modell som använder en endimensionell, hydraulisk modell för dagvattensystemet (MIKE URBAN CS) samt en markavrinningsmodell (MIKE 21) för Örebro tätort (DHI, 2016). Den horisontella upplösningen har satts till 4x4 m. Den kopplade modellen har belastats med ett 100-årsregn av typen Chicago designstorm (CDS) med en total varaktighet på sex timmar. De maximala vattendjupen från simuleringen inom planområdet redovisas i Figur 6.



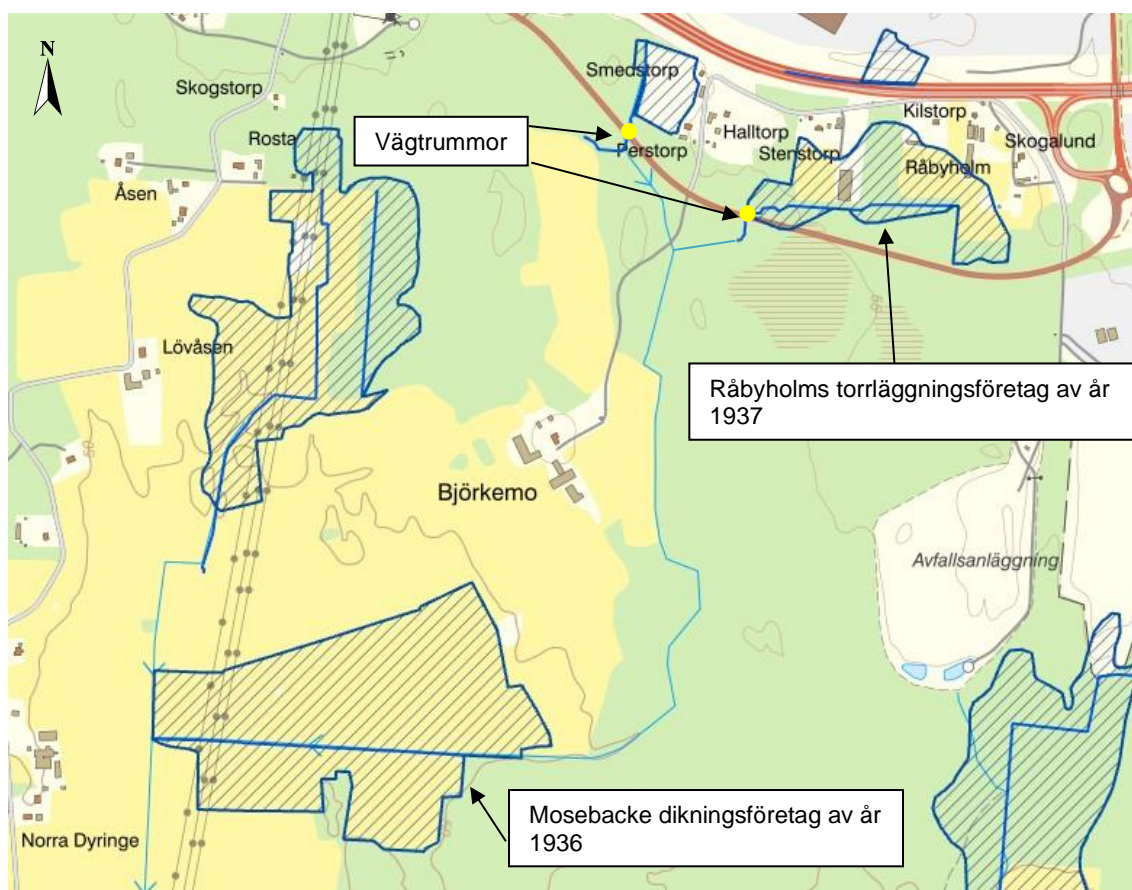
Figur 6. Maximala vattendjup från skyfallsanalys utförd av DHI 2016, flödesvägarna ökar i storlek från 5 till 9 (© Örebro kommun, Lantmäteriet)

Trafikverkets trumma i västra delen av planområdet är troligen ej inlagd i skyfallskarteringen eftersom flödesvägen går åt väst längs med T 691s norra vägdike istället för att rinna vidare mot diket söder om vägen. Den sydöstra delen av planområdet får störst andel mark med vattendjup över 0.1 m. Diket mellan det sydöstra skogsområdet och ängsmarken ovanför bildar ett brett rinnstråk med vattendjup över 0.1 m. I nordöstra delen av planområdet går rinnstråk i sydvästlig riktning mot den mellersta skogen, rinnstråken har maxflöden mellan 2-5 l/s på vissa ställen.

Planområdet ligger ej nära ett större vattendrag och har därmed ingen risk att planområdet kan utsättas för fluvial översvämning setts. Vid inspektion av MSBs översvämningsskartering av svartån syns att planområdet ej påverkas. Täljeån är ej karterad och inlagd i MSB: översvämningssportal (MSB, 2023).

3.4 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Markavvattningsföretaget "Råbyholms torrlägningsföretag av år 1937" ligger inom planområdet (Figur 7). Delar av markavvattningsföretagets diken finns kvar idag i form av dike B och dike C (Figur 2). Avrinning från planområdet rinner idag via dike till ett annat markavvattningsföretag längre söderut vid namn "Mosebacke dikningsföretag av år 1936".



Figur 7. Markavvattningsföretag inom planområdet och dess omnejd (© Länsstyrelsen och Lantmäteriet)

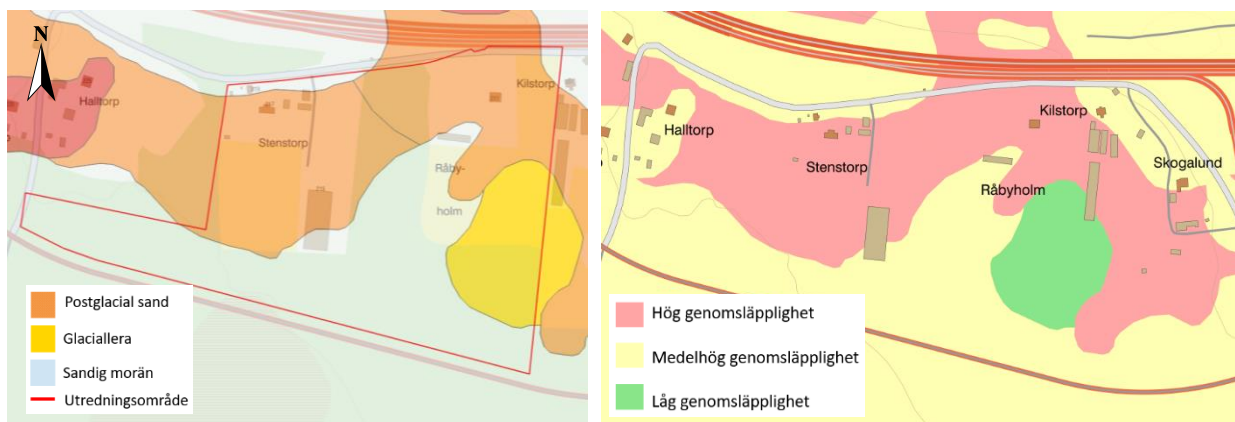
Eftersom båtnadsmarken inom Råbyholms torrlägningsföretag av år 1937 planeras att förändras och eventuellt även vattenanläggningen/diket bör en kontakt tas med

delägarna i markavvattningsföretaget. Förändringar, som inte är obetydliga, av en tillståndsgiven vattenanläggning kräver ansökan om omprövning till domstolen.

3.5 GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Områdets jordarter består postglacial sand, glaciallera, samt sandig morän (Figur 8). Jordartskartan presenterar en mycket översiktlig yttäckande modell av jordtäcket mäktighet samt jorddjupsobservationer som samlats in av SGU (SGU, 2023).

Genomsläpplighetskartan bygger på en omklassning av grundlagret i datamängden Jordarter 1:25 000–1:100 000 till fyra klasser av genomsläpplighet: låg, medelhög, hög eller ej bedömd genomsläpplighet. Klassificeringen baseras på jordart i övre marklagret (SGU, 2023).



Figur 8. Till vänster: Jordarter 1:25 000–1:100 000 från SGU:s Kartvisare, till höger: Genomsläpplighetskarta från SGU:s kartvisare. (© Lantmäteriet och SGU)

Därmed finns det möjlighet att göra infiltrationslösningar för omhändertagande av dagvatten vid ytorna med hög eller medelhög genomsläpplighet.

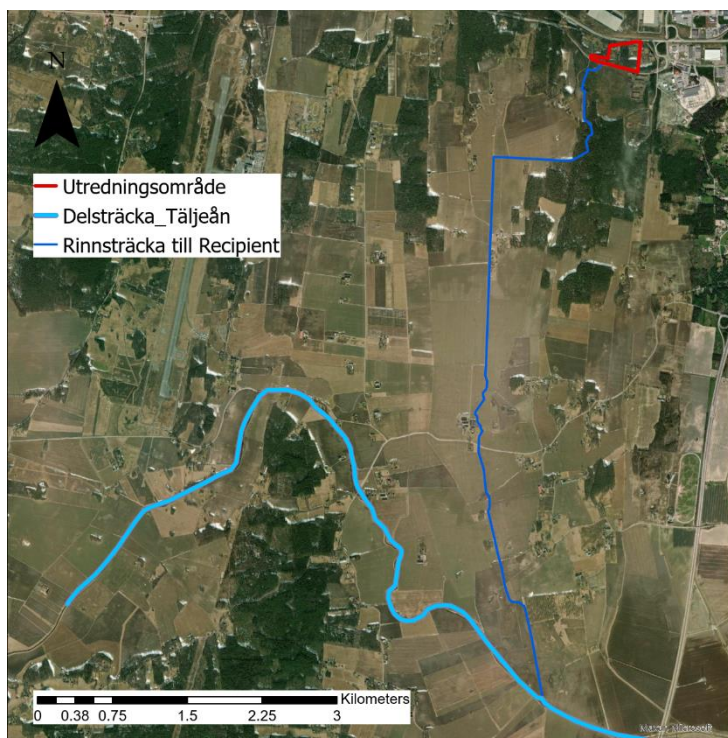
3.6 MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Ensucon AB har utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning åt Örebro kommun. Då togs jordprover och grundvattenprover från planområdet som analyserades (Örebro kommun, 2023a). I rapporten står att inga halter överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för den planerade markanvändningen mindre känslig markanvändning (MKM). Dessutom står det ”Denna översiktliga markundersökning indikerar att jordens innehåll av föroreningar inte begränsar den planerade markanvändningen på fastigheterna Mosjö-Råby 3:8 samt del av Ånsta 20:8. Den initiala bedömningen blir att marken anses vara lämplig för nytt verksamhetsområde.”

Därmed bör ej någon särskild hänsyn för förorenad mark behöva tas vid dagvattenhantering.

3.7 RECIPIENT

Dagvatten från planområde avrinner mot Täljeån via flera diken (Figur 9). Täljeån och Kvismare kanal är en 71 kilometer långt vattendrag och har ett avrinningsområde på omkring 791 km² varav 38 procent utgörs av åkermark och 36 procent skogsmark (SMHI, 2023).



Figur 9. Vattendraget Täljeån är recipient för områdets dagvatten och är relevant delsträcka är markerad med blå linje. Planområdets ungefärliga position är markerat med röd polygon. (© VISS och Lantmäteriet)

Täljeån är klassad som vattenförekomst i VISS och har därmed biologisk- och kemisk status och miljö kvalitetsnormer. Den delsträcka som vattnet rinner tid har följande kod: VISS EU_CD: SE656444-145601 (Tabell 1).

Tabell 1. Status och Miljö kvalitetsnormer för relevant delsträcka av Täljeån

Kemisk status	Ekologisk status	MKN Kemi	MKN Ekologi
Uppnår ej god	Otillfredsställande	God kemisk status	God ekologisk status

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med tillförlitlighet 2 – Medel eftersom halterna av 3 prioriterade ämnen bedöms vara för höga. Analyser av PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater har utförts vid 6 tillfällen under 2018. Beräknat årsmedelvärde ligger på 0,0011 µg/L, vilket överskrider gränsvärdet för årsmedelvärde i vatten. 3 av 6 mätningar överskrider gränsvärdet. Vattenmyndigheterna har gjort en nationell klassificering av kvicksilver och brominerade difenyletrar och bedömer att god status ej uppnås för de ämnena (VISS, 2023).

Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Täljeån bedöms till Otillfredsställande med tillförlitlighet 2 – Medel. Det är fisk som varit avgörande för bedömningen. Vattendraget är påverkat av övergödning och kraftig rätning/kanalisering. Vattendraget rinner genom intensivt odlad jordbruksmark som genomgått omfattande markavvattnings. Kiselalger bedöms ha måttlig status till följd av näringspåverkan. Bottenfauna visar dock god status. Vid flera tillfällen har kraftigt förhöjda fosforhalter uppmätts. Klassificeringarna visar för näringsämnen måttlig status och försurning hög status. Bedömningsgrunder i föreskrift har tillämpats, bortsett från kvalitetsfaktorn bottenfauna och fisk som klassats som expertbedömning. Försämringen av ekologisk

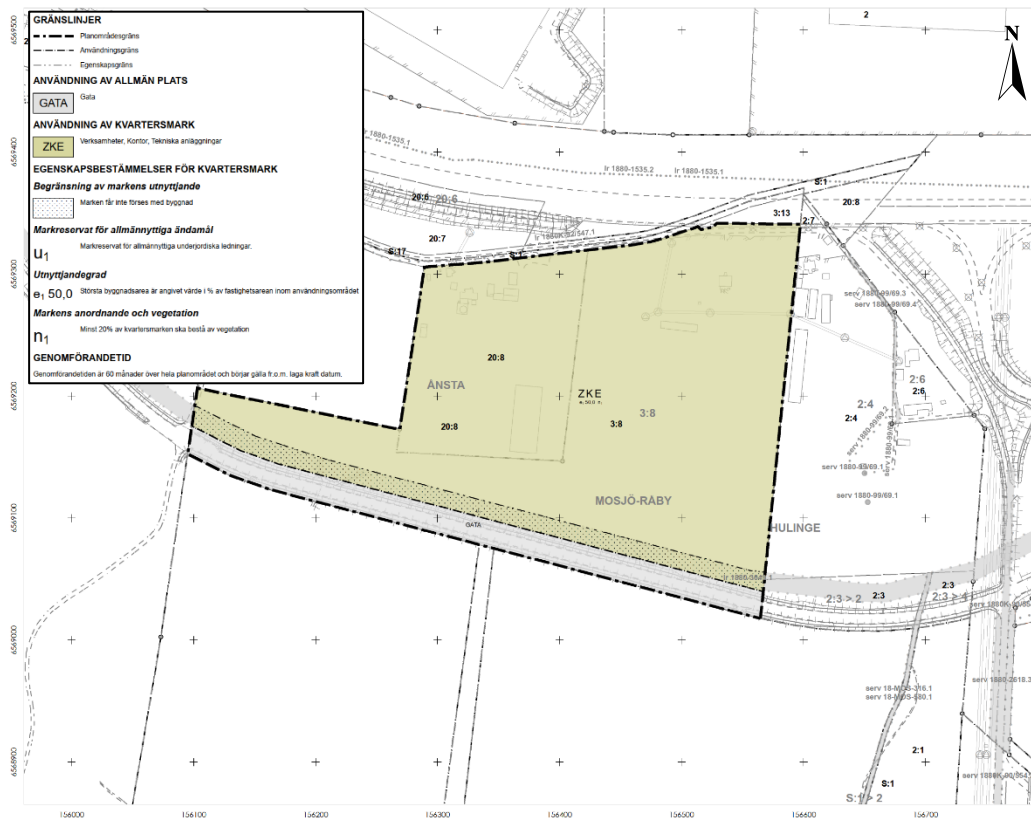
status från måttlig till otillfredsställande jämfört med förra vattenförvaltningscykeln beror på ändringar i övervakningen (VISS, 2023).

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Efter exploateringen kommer markanvändningen vara annorlunda än idag vilket påverkar dagvattnet både vad det gäller kvantitet och kvalitet.

4.1 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING

Majoriteten av marken inom planområdet ska användas för verksamheter på kvartersmark. Eftersom det går en vattenledning längs med marken just norr om vägen får denna mark ej förses med byggnader. Den södra delen av planområdet som idag är en väg ska förbli gatumark. Örebro Kommun har förmedlat att de önskar att talldungen sparas.



Figur 10. Preliminär plankarta daterad 230425. (© Örebro Kommun)

Det finns i nuläget inte någon exploateringskiss där markanvändningen är tydligt specificerad. Däremot har Örebro Kommun gett information om att det i nuläget inte finns några placerade byggrätter, men att utnyttjandegraden förväntas bli 50% och kravet på vegetation/grönnya/genomsläppligt område blir 20% av kvartersmarken. Resterande 30% av marken har i denna dagvattenutredning antagits vara hårdgjord med asfalt.

4.2 DAGVATTENBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningar har genomförts med rationella metoden enligt P110 tillsammans med nederbördsstatistik enligt Dahlström (2012), se Ekvation 1 (Svenskt Vatten, 2019). För beräkning av dagvattenflöde efter exploatering används en klimatfaktor (kf) på 1,25 för nederbörden. Antaganden har gjorts med avseende på markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area, gräns för planområdet enligt Svenskt Vatten (2019; 2011) samt StormTac (2020). Varaktigheten på regnet definieras enligt rationella metoden som områdets tidsmässigt längsta rinnväg, inom delavrinningsområdet till beräkningspunkten, denna har beräknats med hastigheter från P110 (Svenskt Vatten, 2019).

$$q_{dag\ dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad \text{Ekvation 1}$$

$q_{dag\ dim}$ = dimensionerande flöde, [l/s]

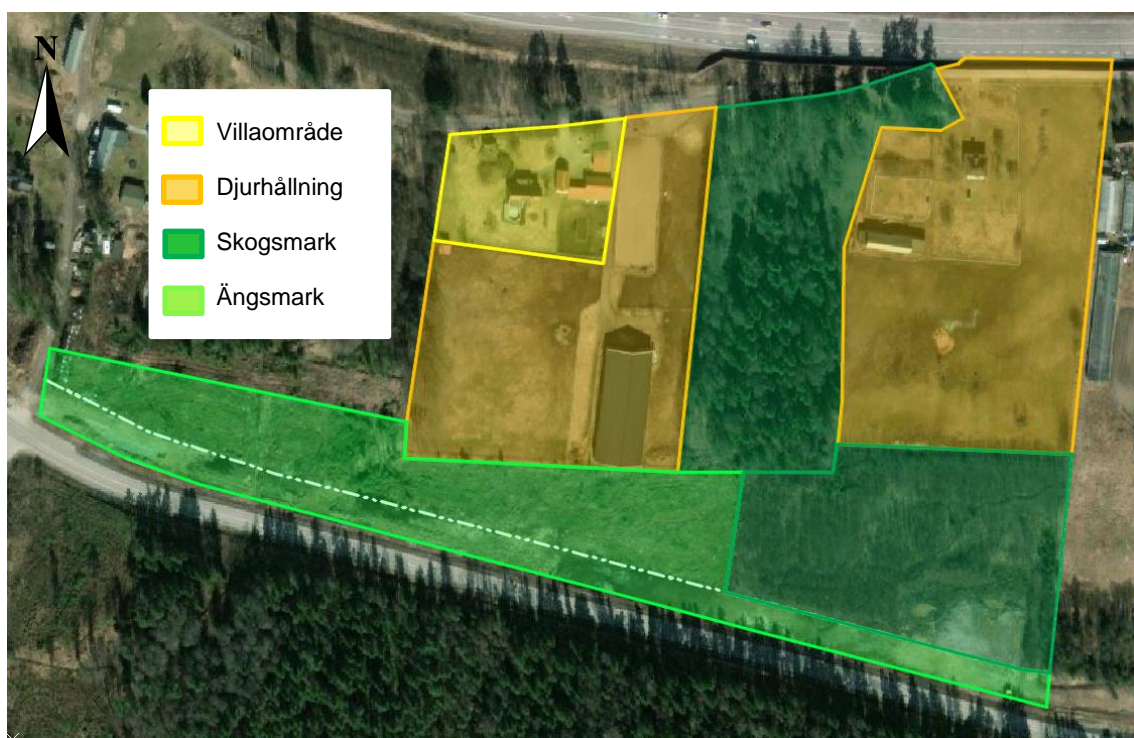
A = avrinningsområdets area, [ha]

ϕ = avrinningskoefficient, [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s · ha]

kf = klimatfaktor, [-]

Figur 11 redovisar antagen markanvändningen för dagens situation.



Figur 11. Markanvändning inom planområdet innan exploatering

Tabell 2 redovisar markanvändningen i området före exploatering, dimensionerande avrinningskoefficient som har antagits, samt beräknad reducerad area vilket är den area som bidrar till avrinningen. Tabell 3 redovisar den preliminära markanvändningen efter exploatering tillsammans med antagna avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area som baseras på informationen från Örebro kommun i del 4.1. För planområdet ökar den reducerade arean från 1.38 ha till 5.96 ha. Markanvändningen

samt ytstorleken baseras på inspektion av området via ortofoto och erhållen plankarta upprättad 2022-06-02.

Tabell 2. Markanvändning före exploatering tillsammans med respektive uppmätt area angivna avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area. Reducerad area är arean som beräknas bidra med avrinning och beräknas genom multiplikation av marktypens area och avrinningskoefficient.

Nuvarande markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient ϕ	Reducerad area (ha)
Villaområde	4670	0.25	0.12
Djurhållning	34240	0.2	0.68
Skogsområde	26190	0.15	0.39
Ängsmark	18325	0.1	0.18
<i>Hela området</i>	<i>83425</i>	<i>0.17</i>	<i>1.38</i>

Tabell 3. Preliminär markanvändning efter exploatering tillsammans med respektive uppmätt area, angivna avrinningskoefficienter och beräknad reducerad area.

Prel. markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient ϕ	Reducerad area (ha)
Takyta	41710	0,9	3,755
Gräs med träd	16685	0,12	0,2
Asfalt	25030	0,8	2
<i>Hela området</i>	<i>83425</i>	<i>0,71</i>	<i>5,96</i>

I Tabell 4 sammanställs de beräknade flödena för ett regn med varaktigheten 10 minuter och återkomsttider på 10- och 100-år före exploatering samt efter exploatering.

Tabell 4. Flödesberäkningar före och efter exploatering avrundat till närmsta 5-tal där en klimatfaktor på 1.25 tillsätts för regn efter exploatering, varaktighet på 10 minuter gäller för samtliga flöden

Avrinningsområde	10-års regn [l/s]	100-års regn [l/s]
Planområde före exploatering (varaktighet 10 min) utan KF	315	675
Planområde efter exploatering (varaktighet 10 min) med KF 1.25	1700	3640

4.3 BEHOV AV UTJÄMNING

Baserat på flödesberäkningarna ovan kan slutsatsen dras att avrinningen kommer öka från planområdet efter exploatering (se Tabell 4). Förslagen dagvattenhantering utgår från att flödena efter exploateringen inte får överstiga de beräknade flödena före exploatering, justerade med en klimatfaktor och ändrad markanvändning till följd av exploateringen.

Magasinsvolymen dimensioneras utifrån att utflödet ska motsvara flödet innan exploatering vid ett uniformt blockregn med 10-års återkomsttid samt med inflöde som skapas av det regn med den varaktighet som returnerar störst magasinvolym, i detta fall en varaktighet på 25 minuter. Den erhålls som den maximala skillnaden mellan tillrinning och magasinet samt dimensionerande utflöde beräknat ovan. Den

erforderliga magasinvolymen beräknades då till 990 m³ för hela planområdet. Vilket blir 119 m³/ha.

4.4 FÖRORENINGSBERÄKNING

Föroreningsberäkningar för dagens markanvändning, efter exploatering utan rening samt med rening utförs i programmet StormTac v23.1.2. Reningsåtgärder läggs in i programmet så att reningsriktlinjer från Örebro kommun ska uppnås.

Reningsriktlinjerna kommer från kolumn 6 "Delavrinningsområde Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stenebäckens utlopp" i tabell 13 "Acceptabel föroreningsbelastning [kg/ha/år]" i rapporten "Översiktlig dagvatten Örebro tätort" där halter i kg/ha/år redovisas (Örebro kommun, 2020).

I föroreningsberäkningen har dagvattendamm, översilningsytor och svackdiken lagts in och dimensioneras i programmet för att ta hand om fördröjningsbehovet samt följa reningsriktlinjerna så att så mängderna ej understiger riktlinjerna för så många ämnen som möjligt.

I tabell 5 redovisas föroreningsmängder i kg/år och i tabell 6 redovisas föroreningshalter (µg/l).

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år) grön markering då föroreningshalterna understiger dagens mängder orange om de överstiger dagens mängder.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Innan exploatering	0.56	5.3	0.011	0.026	0.069	0.00051	0.0056	0.005	0.000015	110	0.4	0.00027	0.000023
Efter Exploatering utan rening	2.1	58	0.17	0.64	2	0.017	0.13	0.14	0.00058	560	8.1	0.011	0.00049
Efter Exploatering med rening	0.54	21	0.017	0.089	0.16	0.0013	0.014	0.022	0.00023	90	0.4	0.00055	0.000024

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l) grön markering då föroreningshalterna understiger dagens halter orange om de överstiger dagens halter.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Innan exploatering	200	1900	4.1	9.6	25	0.19	2	1.8	0.0056	41000	140	0.099	0.0083
Efter Exploatering	60	1700	5	19	58	0.49	3.7	4.1	0.017	16000	230	0.32	0.014
Efter Exploatering med rening	16	590	0.49	2.6	4.6	0.037	0.41	0.64	0.0066	2600	12	0.016	0.0007

I tabell 7 redovisas föroreningshalter i kg/ha/år så att jämförelse med riktlinjerna i "översiktlig dagvattenutredning Örebro tätort" till recipienten Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stenebäckens utlopp kan göras (Örebro kommun, 2020).

Tabell 7. Summa belastning kg/ha/år, grön markering då föroreningshalterna understiger riktvärden från Örebro Kommun, orange markering då föroreningshalterna överstiger riktvärden från Örebro Kommun samt gul om det ej finns några riktvärden för ämnena.

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Innan exploatering	0.41	3.8	0.0083	0.019	0.05	0.00037	0.004	0.0036	0.000011	82	0.29	0.0002	0.000017
Efter Exploatering utan rening	0.35	9.7	0.029	0.11	0.34	0.0028	0.021	0.024	0.000098	94	1.4	0.0018	0.000082
Efter Exploatering med rening	0.09	3.4	0.0028	0.015	0.027	0.00022	0.0024	0.0037	0.000038	15	0.068	0.000092	0.0000041
Riktvärde från Örebro	0.22	1.27	0.014	0.0028	0.048	0.00075	0.031	0.0047	*	*	*	*	0.000005

Efter exploatering med implementerade reningsåtgärder följs riktlinjerna för alla ämnen utan koppar. Det bör dock noteras att kopparhalterna överstiger riktvärdena inom planområdet även innan exploateringen och kopparhalterna blir lägre än innan exploateringen.

4.4.1 PÅVERKAN PÅ MKN

Exploatering med implementering av föreslagna dagvattenlösningar förväntas ej leda till försämrade chanser att uppnå god recipientens MKN för Kemi och biologi. Detta då riktvärdena följs för alla ämnen förutom koppar och recipienten har ett stort avrinningsområde i jämförelse med planrådets storlek. Dessutom räknar ej Stormtac med infiltration vilket kan ske över översilningsytorna och i diken på de delar av planområdet med god infiltrationskapacitet.

Eftersom dagvattnet från planområdet kommer färdas en lång sträcka via diken som ej är inlagda i StormTac innan det når recipienten kommer ytterligare rening via sedimentation och infiltration vilket troligen sänker halterna.

5 PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING

För att tillgodose fördröjningsbehov och reningsbehov föreslås ett dagvattensystem bestående av diken översilningsytor och en våt damm. Eftersom det ej finns någon planskiss kan det ej ges några detaljerade placeringar eller utformningar av lösningar.

Det bör vara möjligt att utforma ett system bestående av andra lösningar, för att uppnå liknande effekter, men detta system föreslås eftersom det endast består av öppna lösningar och utnyttjar områdets förutsättningar i form av lutning och infiltration. Då det finns möjligheter för infiltration, vilket visades i Figur 8, passar översilningsytor att utnyttjas för infiltration av dagvatten samt svackdiken med permeabla bottnar. Både svackdikena och översilningsytan används för att transportera dagvatten mot dagvattendammen samtidigt som de vidrar med rening, och diket fördröjer även dagvattnet. Dagvattendammar har god reningseffekt och passar att ha som sistas del i ett dagvattensystem. Dessutom kan de ge ekologiska värden.

Förslagsvis leds dagvatten från byggnader och hårdgjorda ytor mot söder via svackdiken. Sedan sprids dagvattnet ut över en översilningsyta för att därefter rinna ner i en dagvattendamm. Dagvattendammen töms mot vägdiket. Förslagsvis placeras dagvattendammen i det sydöstra skogsområdet och översilningsytan norr om dagvattendammen.

I tabell 8, 9 och 10 redovisas de dimensioner på anläggningarna som använts i StormTac Live för att uppnå de redovisade föroreningshalterna i del 4.4. Schablonkostnaderna för anläggningarna kommer även från StormTac live.

Tabell 8. Preliminär information om rekommenderade svackdiken

Anläggning	Anläggningens yta	Tillgänglig total utjämningsvolym	Anläggningens längd	Dagbredd	Slänt	Schablonkostnad
Svackdiken	500 m ²	130 m ³	200 m	2.5 m	1:2.5	80 000 kr

Tabell 9. Preliminär information om rekommenderad översilningsyta

Anläggning	Total area	Längd	Bredd	Schablonkostnad
Översilningsyta	4000 m ²	240 m	17 m	500 000 kr

Tabell 10. Preliminär information om rekommenderad dagvattendamm

Anläggning	Total regleryta	Total vattenvolym	Reglerbar vattenvolym	Permanent vattendjup	totaldjup	Schablonkostnad
Dagvattendamm	1700 m ²	1800 m ³	770 m ³	1 m	1.47 m	1 400 000 kr

Summan av utjämningsvolymen för svackdiken och dagvattendammen blir 1000 m³ vilket överstiger det framräknade fördröjningsbehovet på 990 m³ som redovisades i del 4.3.

5.1 TEKNIKER

Nedan beskrivs de tekniker som föreslås ingå i dagvattensystemet som ska ta hand om dagvattnet efter att utredningsområdet omdanas. Bilder och figurer på de olika teknikerna finns i Bilaga 1.

Svackdike

Svackdiken är ett relativt enkelt system för att fördröja och avleda dagvatten från vägar, gator eller annan hårdgjord yta. De utformas som ett svagt sluttande skålformat och gräsbeväxt dike. Det kan även dimensioneras för säker avledning av höga flöden. Oftast anläggs svackdiken utan dräneringslager, till skillnad från infiltrationsstråk och makadamdiken.

Dikena kräver en svag till måttlig slänt- och längsgående lutning. Om marken har kraftigare lutning kan diket sektioneras likt terrasser i längdriktningen. Svackdiken kan med fördel kombineras med andra dagvattenlösningar och fungera som ett förbehandlingssteg. (VA guiden, 2023a).

Översilningsyta

En översilningsyta är en platt gräsyta över vilken dagvatten leds över på bred front. Med en svag lutning rinner vattnet från toppen av slänt, genom en fördelningsanordning och sedan över själva översilningsytan. Vattnet infiltrerar genom ytan eller samlas upp i dike, damm eller ledning vid botten av slänten. Syftet med översilningsytor är främst att avskilja partikelbundna föroreningar och bryta ned organiska ämnen. Ytorna har en viss kapacitet att fördröja flöden som inte är alltför höga (VA guiden, 2023b).

Våt dagvattendamm

Dammar och våtmarker används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, så kallade end-of-pipe lösningar, där de är det sista reningssteget innan vattnet når recipienten. Dammar syftar oftast till något djupare bassänger för vattenrening medan våtmarker är grundare och innehåller vegetation både i vattenmatrisen och längs med

kanter och slänter. Dagvattenreningsanläggningar innehåller ofta partier med både damm- och våtmarkskaraktär.

Dessa anläggningar kan utformas på många olika sätt men generellt består de av en eller flera av följande delar; en djupare del för sedimentering av partiklar, medeldjupa partier med vattenspegel samt grundare partier med filtrerande vegetation. Med ökad vegetation ökar växtupptag och andra biologiska processer (VA guiden, 2023c).

5.2 ÅTGÄRDER FÖR ÖVERSVÄMNINGSSKYDD

Vid anläggandet av nya byggnader kan lågpunkter behöva fyllas upp och exploatering det rekommenderas att inga nya lågpunkter bildas. Vidare rekommenderas byggnader byggas med höjdsättning och lutning som styr dagvattnet från bostadsområdet och mot svackdiken nedströms. I övrigt bedöms området ha goda möjligheten att avleda vatten söderut på ett säkert sätt. Vid skyfall när dagvattendammens kapacitet överstigs ska bräddning ske i riktning mot T 691s norra vägdike.

6 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Området omfattas i dagsläget inte av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten, därmed finns inga givna anslutningspunkter för eventuella dagvattenledningssystem och dagvattnet ska i stället tas om hand om lokalt.
- Det finns ett markavvattningsföretag inom planområdet och delar av markavvattningsföretagets dike finns kvar idag. Förändringar, som inte är obetydliga, av en tillståndsgiven vattenanläggning kräver ansökan om omprövning till domstolen.
- Vid exploatering av området bedöms avrinningen öka till följd av ökad hårdgörandegrad.
- Idag har planområdet ett dimensionerande 10-årsflöde på 315 l/s och efter omdaning med klimatfaktorn 1.25 bli flödet 1700 l/s
- Den erforderliga fördröjningsvolymen som krävs för att flödet ut ur området ska bli samma efter omdaning som idag vid ett 10-årsregn är 990 m³
- Dagvattenåtgärder väljs och dimensioneras för att efterfölja riktvärden för föroreningar i rapporten ”översiktlig dagvattenutredning Örebro tätort”
- Ett dagvattensystem bestående av svackdiken, en översilningsyta och en dagvattendamm dimensionerade för 10-årsregn rekommenderas för att tillgodose fördröjnings- och reningsbehovet
- Med denna dagvattenlösning bedöms risken ej öka att recipienten ”Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stenebäckens utlopp” ej uppnår god status efter exploateringen
- Det har ej setts några översvämningsrisker från vattendrag. Däremot finns lågpunkter och rinnstråk inom planområdet som där betydande flöden och vattenstånd kan uppkomma vid skyfall.
- Tomternas höjdsättning skall styra dagvattnet och skyfallsvatten från bostadsområdet mot nedströms diken.

7 REFERENSER

DHI. 2016. Örebro detaljerad skyfallsberäkning.

MSB. 2023. Översvämningssportalen. Länk:
<https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>

SMHI. 2023. Vattenwebb. Länk: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Svenskt Vatten AB. (2019a). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation 110.

Svenskt Vatten AB. (2019b) Utformning och dimensionering av anläggningar och flödesutjämning av dagvatten. Rapportnummer 2019-20.

Svenskt Vatten AB. (2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation 105.

VA guiden. (2023a). Länk: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>

VA guiden. (2023b). <https://vaquiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/oversilningsyta/>

VA guiden. (2023c). Länk: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>

VISS. (2023). Länk:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA26079885#pagemodule15>

Örebro kommun. (2005). Dagvattenstrategi för Örebro kommun. Diarienummer: 2002-736

Örebro kommun. (2020). Översiktlig dagvattenutredning – Örebro tätort. Projekt nr: 191190.

Örebro kommun. (2023b). Rapport ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING MOSJÖ-RÅBY 3:8, DEL AV ÄNSTA 20:8.

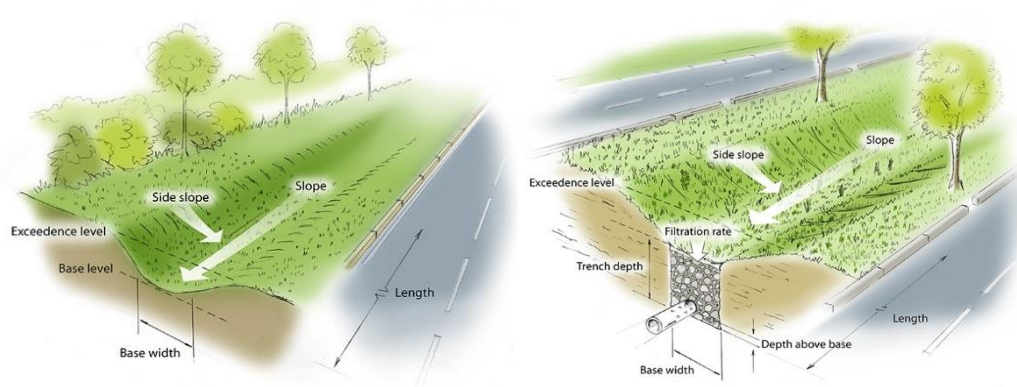
Örebro kommun. (2023b). Uppdragsbeskrivning - Dagvattenutredning i samband med detaljplanläggning av fastigheten Mosjö- Råby 3:8 m. fl.

BILAGA 1

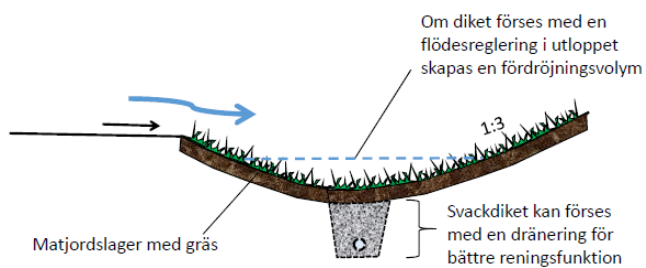
Exempelutformning av anläggningar.

Svackdiken

Svackdiken är diken med släntlutning > 2:1.



Illustrationer av ett typiskt svackdike. Till vänster: utan långsgående dräneringsrör. Till höger: med långsgående dräneringsrör i botten. Källa: xpsolutions, 2017.

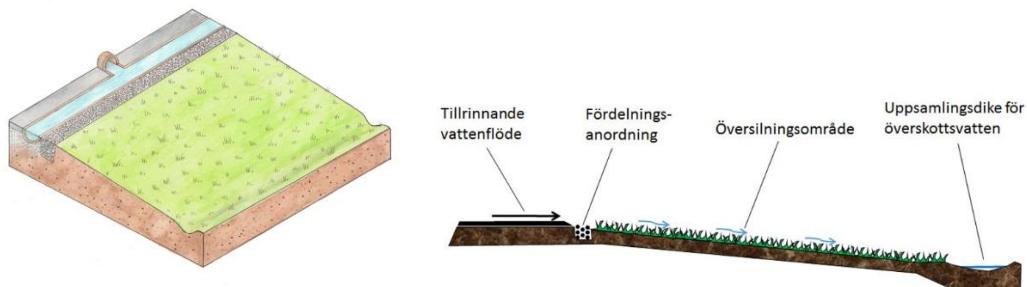


Till vänster: illustration av sektion genom ett typiskt svackdike. Källa: Stockholm vatten och avfall, 2017. Till höger: exempel på damme i slutet av ett dike för att skapa större utjämningsvolym. Källa: VegTech.



Till vänster: dämnen i ett svackdike i USA för att öka utjämningsvolymen och skapa trögare avledning av dagvatten. Källa: Massachusetts Department of Environmental Protection, 2017. Till höger: exempel på dämnen i svackdike i Tyskland. Källa: Stockholm vatten och avfall, 2017.

Översilningsytor



Två skisser på översilningsytor, till vänster från VA-guiden, till höger Stockholms stad

Dammar



Två olika våta dammar, den vänstra har en vägg mellan olika delar av dammen för att öka retenstionstiden samt är djup i början för sedimentering för att sedan bli grundare (Våtmarkszon). Foto: Tyréns