

DAGVATTENUTREDNING, IDENORS-ÅKRE 1:17

UPPDRAG Idenor - Hudiksvall	UPPDRAGSLEDARE Christoffer Eriksson	DATUM 2020-06-11
UPPDRAGSNUMMER 13011057	UPPRÄTTAD AV Christoffer Eriksson	

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Nischer Properties tagit fram en dagvattenutredning inför exploatering av fastigheten Idenors-Åkre 1:17 i Idenor, Hudiksvall. Där ska ca 30 nya bostäder byggas med tillhörande park och lokalvägar. Utredningsområdet omfattas av ca 2,6 hektar men har ett uppströmliggande skogsområde som bidrar med dagvattenflöden. Föreslagen dagvattenanläggning ska således behandla dagvatten från ett avrinningsområde på totalt ca 5,2 hektar.

Riktlinjer för dagvattenanläggningen är att dimensionerande flöden inte får öka jämfört med dagens läge vid ett 10-årsregn samt inte påverka nedströmliggande vattenförekomster negativt. Då situationsplanen ej är helt färdigställd har en principiell utformning av dagvattenlösningen tagits fram som kan anpassas efter behov. Öppna dagvattenanläggningar i form av svackdiken, torrdamm och planerad höjdsättning är grunden för en robust anläggning. Om önskas kan även bland annat växtbäddar anläggas och/eller avskärande sektioner i svackdiken för att uppnå högra grad av fördröjning.

Skyfallskartering tyder på risk finns för översvämning i de norra delarna vid momentanflöden som kan uppstå då marken uppströms är mättad eller har begränsad infiltrationskapacitet vid exempelvis vårflod eller tjäle. Stående vatten befaras även vid utredningsområdets utsläppspunkt i intilliggande vägdikey.

Inom utredningsområdet kan godtagbar fördröjning och rening av dagvattnet uppnås med föreslagen dagvattenlösning. Nedströmliggande vattenförekomster och gemensamma reningsanläggningar bedöms få obetydlig påverkan efter exploatering.

Innehåll

Syfte och bakgrund	3
Förutsättningar	4
Underlag och källor	4
Riktlinjer	4
Vattenförekomster och skyddade områden	5
Hudiksvallsfjärden	5
WA73998210	5
WA45803045	6
Förutsättningar före exploatering	6
Geotekniska och geohydrologiska förutsättningar	6
Skyfallskartering	7
Förutsättningar efter exploatering	7
Beräkningar	8
Dimensionerade flöden	8
Fördröjningsvolym	10
Föroreningsbelastning	11
Föreslagen dagvattenhantering	12
Principer dagvattenhantering för tomtmark	13
Principer dagvattenhantering för lokalgator	14
Slutsats	14
Fortsatt arbete	15

Syfte och bakgrund

På uppdrag av Nischer Properties ska Sweco ta fram en dagvattenutredning för fastigheten Idenors-Åkre 1:17 i Idenor, Hudiksvall, där ca 30 nya bostäder ska byggas. Detta PM tar upp dagvattentekniska förutsättningar och visar på hur en hållbar dagvattenhantering inom det aktuella området kan upprättas. Syftet med en hållbar dagvattenhantering är att bibehålla de naturliga vattenflödena, minimera föroreningsbelastningen till recipient samt skydda byggnader och infrastruktur mot översvämning.

Utredningsområdet är lokaliserat ca 3 km sydöst om Hudiksvalls resecentrum, direkt söder om ett skogsparti enligt Figur 1 och omfattas av ca 2,6 hektar. Skogspartiet slutar ner mot utredningsområdet. Enligt kommunen är det aktuella området idag inget problemområde vad gäller dagvatten (personlig kommunikation, 2020). Denna utredning syftar till att beskriva exploateringsområdets påverkan på det befintliga dagvattensystemet. Vidare presenteras en principiell dagvattenlösning som visar på hur lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) kan upprättas.



Figur 1 Översiktlig placering av utredningsområdet.

Förutsättningar

I detta avsnitt presenteras gällande förutsättningar, krav och riktlinjer. Utredningsområdet ligger inom Hudiksvalls kommuns verksamhetsområde.

Underlag och källor

- Svenskt Vatten, Publikation P110.
- SGU:s kartverktyg.
- Personlig kommunikation, Hudiksvalls kommun.
- HSB Riksförbund geoteknisk sektion. (1978). *Geoteknisk undersökning och ytavvägning för planerad bebyggelse inom delar av Sund och Överberge Fastigheten 3:1, M FI, Idenor.*
- VA-policy, Hudiksvalls kommun. (2018).
- Vatteninformationssystem Sverige, miljö kvalitetsnormer.
- StormTac. (v20.2.2).

Riktlinjer

Hudiksvalls kommun har ännu inte upprättat en dagvattenstrategi. Styrande för hantering av dagvatten är kommunens VA-policy (Hudiksvalls kommun, 2018), som ska ses som vägledande vid samhällsplanering. VA-policyn säger bland annat:

- Dagvattenhanteringen ska lyftas fram i samhällsplaneringen med beaktande av miljöbelastning och klimatförändringar genom att dagvattenfrågan belyses tidigt i planprocessen eller i utredningsskedet.
- Ansvarsfrågan för dagvattenhanteringen ska vara tydlig. Samarbetet mellan förvaltningarna ska vara väl utvecklat.
- Hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas vilket innebär att man inom sammanhållen bebyggelse försöker efterlikna naturens sätt att ta hand om dagvattnet genom avdunstning, fördröjning, eller infiltration i mark. Dessutom att vid extrema dagvattenflöden via ytavrinning kunna avleda dagvatten på ett sätt som minimerar skador.
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad, naturliga vattenströmmar och recipientens känslighet.
- I översiktsplanering och/eller i detaljplaner ska grönområden och gröna stråk för öppen hantering och infiltration av dagvatten avsättas i tillräcklig grad och prioriteras framför underjordisk dagvattenhantering.
- Vid detaljplanering ska kommunen vid behov ställa krav på dagvattenhanteringen.
- I samband med bygglovshantering ska kommunen verka för att fastighetsägare i redan exploaterade områden med dagvattenproblematik förbättrar dagvattenhanteringen.

Hudiksvalls kommun är medlem i Svenskt Vatten, vars rekommendationer och riktlinjer från P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts vid framtagandet av detta förslag till dagvattenhantering för utredningsområdet. Kommande dagvattenanläggning dimensioneras utefter 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25, detta enligt P110 och från personlig kommunikation med kommunen (2020).

Vattenförekomster och skyddade områden

Inga direkt intilliggande ytvatten finns vid det aktuella området. Enligt VISS finns ett icke namngivna vattendrag WA73998210 ca 400 m söder om det aktuella området som övergår till WA45803045 innan det mynnar i Hudiksvallsfjärden som är slutgiltig recipient. Nämnda vattenförekomster omfattas av gällande miljö kvalitetsnormer som presenteras i Tabell 1.

Tabell 1 Gällande miljö kvalitetsnormer, med aktuell status från förvaltningscykel 3.

Vattenförekomst	Miljö kvalitetsnormer	Status
WA73998210	God ekologisk status 2027. God kemisk ytvattenstatus	Ekologisk status: måttlig Kemisk status: uppnår ej god
WA45803045	God ekologisk status God kemisk ytvattenstatus	Ekologisk status: god Kemisk status: uppnår ej god
Hudiksvallsfjärden	God ekologisk status 2027. God kemisk ytvattenstatus	Ekologisk status: måttlig Kemisk status: uppnår ej god

Hudiksvallsfjärden

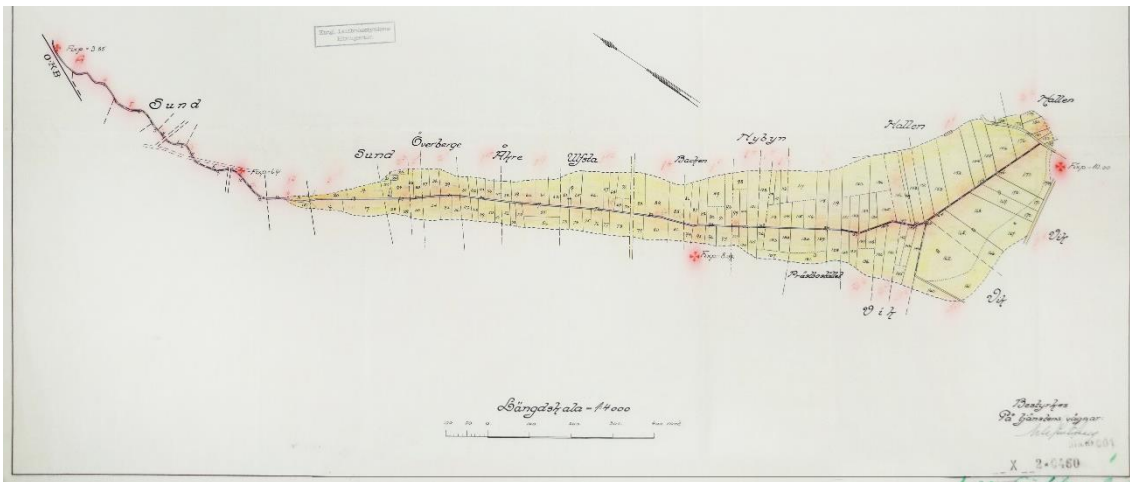
Hudiksvallsfjärden är en havsvik och omfattas av en yta på ca 25 km². Viken hyser allmänna intressen med fritidsbåtar och badplatser så som Malnbadet. Vattenförekomstens aktuella status är "måttlig ekologisk status" och "uppnår ej god kemisk status". Vattenförekomsten uppnår ej god ekologisk status på grund av övergödning och för höga halter av miljögifterna arsenik och PCB:er. God kemisk status uppnås ej på grund av för höga halter av bromerade difenyleter, kvicksilver, dioxiner och tributylenn föreningar.

Inom avrinningsområdet för Hudiksvallsfjärden finns påverkanskällor för den ekologiska och kemiska statusen. Punktkällor som belastar viken är bland annat reningsverk, industrier, förorenade områden och återvinningsanläggningar. Utöver nämnda punktkällor förekommer även diffusa utsläpp från bland annat transport, jord- och skogsbruk samt enskilda avlopp.

WA73998210

Vattenförekomsten WA73998210 har i dagens läge "måttlig ekologisk status" och "uppnår ej god kemisk status". Orsaker till den måttliga ekologiska statusen är på grund av flödes- och morfologiska förändringar samt övergödning. Gällande kemisk status finns överstigande värden av bromerad difenyleter och kvicksilver. Påverkanskällor för vattendraget är bland annat jordbruk, urban markavvattning och enskilda avlopp.

Vattenförekomsten WA73998210 är ett markavvattningsföretag med namnet Beckendikningen tf 1935. Dess båtnadsområde omfattar inte det aktuella utredningsområdet för detta PM, se Figur 2.



Figur 2 Båtudsområde för markavvattningsföretaget Beckendikningen tf 1935.

WA45803045

Vattenförekomsten WA45803045 har i dagens läge "god ekologisk status" och "uppnår ej god kemisk status". Ekologiska statusen har dock låg tillförlitlighetsklassning då information saknas. Gällande kemisk status finns överstigande värden av bromerad difenyleter och kvicksilver.

Förutsättningar före exploatering

I dagens läge består utredningsområdet till största delen av åkermark med ett genomgående dräneringsdike som ansluter till intilliggande vägdiken vid Överbergvägen. I den östra delen av utredningsområdet ligger en fastighet, Idenors-Ulvsta 1:18 där det är oklart vilken verksamhet som bedrivs idag verksamhet. Inom fastigheten finns även ett bostadshus.

Avvattningen inom området sker idag naturligt i öppna diken i åkermarken innan det samlas upp i vägdike söder om utredningsområdet. Vägdiket leder vattnet söderut mot två dagvattendammar där gemensam rening och fördröjning sker innan det släpps vidare till det icke namngivna vattendraget WA73998210.

Geotekniska och geohydrologiska förutsättningar

Enlig SGU:s kartverktyg är jordtypen i västra delen av utredningsområdet främst lerig silt och slitig lera. Detta stämmer överens med tidigare undersökningar från Riksförbunds geotekniska sektion (1978), som genomförde geoteknisk undersökning av ett direkt intilliggande område väster om utredningsområdet. Markens genomsläppliga förmåga antas således vara begränsad.

Jorden i den östra sidan av utredningsområdet består av morän enligt SGU:s kartverktyg och skiljer sig från tidigare genomförda utredningar i närområdet. Jorden i detta område har medelhög genomsläpplighet, enligt SGU.

6 (15)

DAGVATTENUTREDNING, IDENORS-
ÅKRE 1:17
2020-06-

Grundvattenytan är inte inmätt inom utredningsområdet. Dock är två brunnar lokaliserade, väster och öster om utredningsområdet, där SGU anger att grundvattennivån ligger på sju respektive sex meter.

Skyfallskartering

En skyfallskartering är genomförd av Hudiksvalls kommun som tyder på att stående vatten inom utredningsområdet förekommer vid höga regnintensiteter. Störst drabbad är norra gränsen där uppströmsliggande mark förväntas avvattnas in mot utredningsområdet, södra delen i anslutning till uppsamlingspunkten i vägdiket samt i öster på åkermarken, se Figur 3.



Figur 3 Skyfallskartering för utredningsområdet, där röd polygon markerar utredningsområde, de blå partierna indikerar på lågpunkter och blå linjer visar flödesvägar (Hudiksvalls kommun).

Förutsättningar efter exploatering

Efter exploatering ska ca 30 tvåvåningshus med tillhörande carport innefattas på utredningsområdet. Bostäderna varierar i storlek mellan 112-147 m². Inom utredningsområdet planeras även stora grönytor och lokalgator att anläggas. Lokalgatorna planeras så att rundkörning är möjligt för att undvika stora vändplaner samt underlätta för servicefordon. Slutgiltig utformning av utredningsområdet är idag inte fastställt. Figur 4 visar en ungefärlig utformning av bostadsområdet.



Figur 4 Förslag på kommande exploatering av utredningsområdet.

Beräkningar

Beräkning av flödesfördröjning, dagvattenflöden och föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.20.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. StormTac är utformat för att följa Svenskt Vattens riktlinjer.

Dimensionerade flöden

Dimensionerade flöden är beräknade enligt rationella metoden enligt ekvation (1) nedan:

$$q = A \cdot \varphi \cdot i \cdot kf \quad (\text{ekvation 1})$$

Där

q = dimensionerade flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerade nederbördsintensitet [l/s, ha]

kf = Klimatfaktor [-]

Dimensionerande nederbördsintensiteten är beräknat utifrån återkomsttid och regnvaraktighet enligt Dahlström (2010), se ekvation (2), där regnvaraktigheten motsvarar den tid det tar för att hela avrinningsområdet att bidra till utflöde. Detta beräknas med vattnets transportsträcka och avrinningshastighet, där 10 minuter är minimivärde.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 2})$$

Där

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet, [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [min]

\bar{A} = återkomsttid, [månader]

Bidragande ytor för dimensionerande flöde är utöver utredningsområdet även intilliggande skogsmark i norr. Den totala bidragande ytan för dimensionerande flöden uppgår till 5,2 ha och är fördelad över olika typer av markanvändning enligt Tabell 2. Använda avrinningskoefficienter har valts med hänsyn till P110 (Svenskt Vatten, 2016). Den totala avrinningskoefficienten går från dagens 0,14 till 0,22 efter exploatering för utredningsområdet. Ökningen beror främst av att markanvändningen går från åkermark till villaområde.

Tabell 2 Markanvändning före och efter exploatering med tillhörande avrinningskoefficienter

Markanvändning	Avrinningskoefficient [φ]	Befintlig yta [ha]	Kommande yta [ha]
Asfalt	0,80	0,00	0,39
Grusväg	0,40	0,25	0,05
Villatomt	0,35	1,08	1,57
Park	0,10	0,00	0,62
Skog	0,07	3,04	2,55
Odlad mark	0,05	0,82	0,00
Totalt	0,14	5,19	5,19
Totalt red.	0,22	0,73	1,12

För att ta höjd för den ökade nederbördsintensiteten som förväntas till följd av klimatförändringar har klimatkfaktor 1,00 använts för flöden före exploatering, medan flöden efter exploatering har beräknats med klimatkfaktor 1,25. Dimensionerande flöden förväntas öka från dagens nivå på 110 l/s till 210 l/s efter exploatering vid 10-års regn, se Tabell 3.

Tabell 3 Beräknade dimensionerande flöden före respektive efter exploatering. Beräkningar har utförts med StormTac (v20.2.2).

Återkomsttid	Flöde före exploatering [l/s]	Flöde efter exploatering [l/s]
10 år	140	210
20 år	170	260
100 år	1 900*	1 900*

*Beräknat med avrinningskoefficient på 0,9 för hela avrinningsområdet.

Fördröjningsvolym

Beräknad fördröjningsvolym med hänsyn till rinntid är utfört enligt ekvation (3) nedan.

$$V_d = 0,06 \times t_r \times (Q_{dim} - Q_{out}) - V_c \quad (\text{ekvation 3})$$

Där

V_d = fördröjningsvolym [m³]

t_r = regnvaraktighet [min]

Q_{dim} = dimensionerande inflöde [l/s]

Q_{out} = önskat utflöde [l/s]

V_c = utjämnande effekt [m³]

Med utgångspunkt från att inte öka flödet från det aktuella området efter exploatering, är önskat utflödet taget från flöden före exploatering från Tabell 3. Fördröjningsvolymen för att inte öka dimensionerande flödet efter exploatering uppgår till ca 80 m³ vid ett 10-årsregn samt ca 110 m³ vid ett 20-årsregn, Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym vid 100-årsregn har ej tagits fram på grund av att vid skyfall bedöms marken som mättat var av det dimensionerande flödet är det samma före och efter exploatering.

Tabell 4 Beräknad utjämningsvolym för fördröjning för att inte ha ett ökande utflöde från området efter exploatering (StormTac, v20.2.2).

10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
80 m ³	110 m ³	-

Föroreningsbelastning

Beräkning av föroreningar i dagvattnet inom utredningsområdet är genomförda med modellverktyget StormTac (V20.2.2). StormTac använder schablonhaltiga föroreningsvärden för respektive typ av markanvändning.

Hudiksvalls kommun saknar idag riktlinjer gällande föroreningshalter i dagvatten, varför riktvärden framtaget av Riktvärdesgruppen för Stockholms Läns Landsting (2009) används som en översiktlig bedömning av reningsbehov. Riktvärdet är antaget för nivå 1M där utsläpp direkt till recipient sker.

Beräkningarna tyder på att föroreningshalterna ligger under riktvärdet för samtliga ämnen i dagens läge och efter exploatering, se Tabell 5.

Tabell 5 Beräknade föroreningshalter, där koncentrationer före exploatering, efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening redovisas. Beräkningarna är utförda med StormTac (V20.2.2).

Föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$]				
Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening	Riktvärden
P	82	93	70	160
N	1 400	1 100	620	2 000
Pb	5,2	4,8	1,3	8
Cu	9,6	12	5,5	18
Zn	28	31	11	75
Cd	0,18	0,24	0,2	0,4
Cr	2,8	3,9	1,5	10
Ni	3,6	4,5	1,7	15
SS	38 000	36 000	9 200	40 000
Olja	170	310	25	400
BaP	0,014	0,017	0,0052	0,03

Föroreningsmängderna för de flesta ämnena förväntas öka från utredningsområdet efter exploatering, med undantag för kväve och bly som förväntas minska efter exploatering, se Tabell 6. Med föreslagen dagvattenlösning med svackdiken och torrdamm, beräknas föroreningsmängderna minska till mängder understigande dagens nivå.

Tabell 6 Beräknade föroreningsmängder, där mängder före exploatering, efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening redovisas. Beräkningar utförda med StormTac (V20.2.2).

Föroreningsmängder [kg/år]			
Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P	0,75	0,93	0,69
N	13	10	6,1
Pb	0,048	0,048	0,013
Cu	0,089	0,12	0,055
Zn	0,26	0,31	0,11
Cd	0,0017	0,0024	0,002
Cr	0,026	0,039	0,015
Ni	0,033	0,044	0,017
SS	350	350	91
Olja	1,6	3	0,25
BaP	0,0013	0,00017	0,000052

Föreslagen dagvattenhantering

Det bedöms finnas goda möjligheter för ytlig dagvattenhantering, då förslagsvis diken, svackdiken, växtbäddar och öppna översvämningssytor kan anläggas inom utredningsområdet. I detta avsnitt presenteras en generell dagvattenlösning som kan anpassas beroende på slutgiltigt val av situationsplan. Se Figur 5 för illustration av generell utformning av dagvattenhanteringen.

Problemområden befaras vara där skyfallskarteringen antyder på stående vatten, vid norra och södra gränsen till utredningsområdet. Norra gränsen förses med svackdike för fördröjning och avledning av dagvattnet, alternativt fördjupade vägdiken. Med planerad höjdsättning avleds det vatten som ej infiltrerar via dike västerut mot parkområdet. Dikets utlopp föreslås ske med strypt ledning och upphöjd kupolbrunn för att öka dess fördröjande förmåga.

Inom parkområdet rekommenderas ett öppet fördröjningsmagasin anläggas för hantering av dagvatten vid höga flöden. Utloppet sker med förhöjd kupolbrunn för att uppnå önskad fördröjningsvolym. Dränering, alternativt strypt dagvattenledning rekommenderas ansluta till kupolbrunnen så att parkområdet torkar upp snabbare och kan således nyttjas som parkområde vid torrperioder.

Utredningsområdets anslutningspunkt för dagvattnet sker med vägtrumma under Överbergvägen till öppna vägdiken längst Ulvstavägen. Dagvattnet leds sedan till de befintliga dagvattendammarna för gemensam rening och fördröjning av dagvattnet från utredningsområdet samt övriga intilliggande områden.

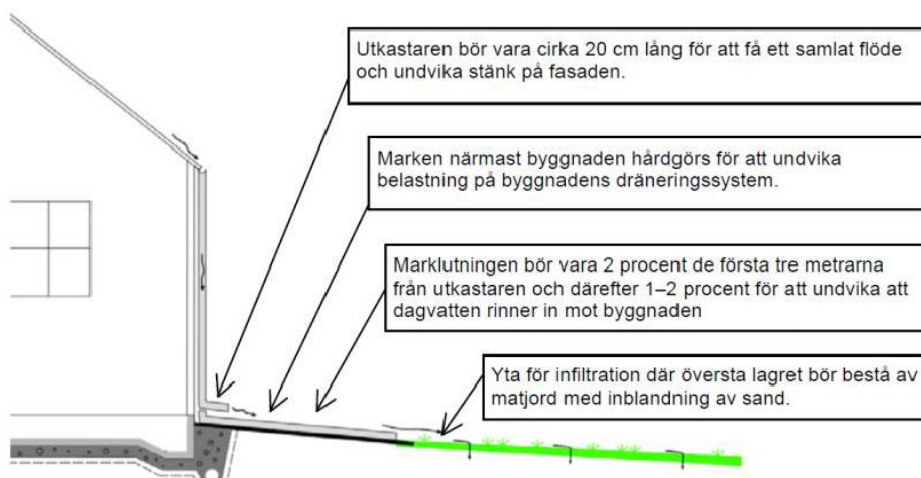


Figur 5 Översiktligt förslag på dagvattenhantering inom utredningsområdet. Svackdiken i norr omhändertar vatten som rinner in på utredningsområdet samt från intilliggande skogsmark, medan svackdiken i söder tar hand om och avleder dagvatten från den södra delen av utredningsområdet. Det öppna fördröjningsmagasinet fördröjer och renar dagvatten från den norra delen av utredningsområdet

Principer dagvattenhantering för tomtmark

Andelen hårdgjorda ytor på tomtmark föreslås minimeras genom annat anläggas uppfarter med genomsläppliga ytbeläggningar så som grus, plattor med breda fogar eller rasterytor. Genom detta uppnås högre grad av flödesutjämning och rening då infiltration och fastläggning av partiklar sker.

Husgrunder bör skyddas från vatten genom planerad höjdsättning och utkastare från takytorna med tillhörande rännal för att avleda vattnet minst 3 m från husgrund innan det släpps över grönyta, se Figur 6.



Figur 6 Principiell utformning av utkastare med tillhörande rännadal mot grönyta.

Principer dagvattenhantering för lokalgator

Överskottsvatten från tomtmark samt dagvatten från lokalgatorna omhändertas i öppet dikessystem bestående av bredare svackdiken och vägdiken. Svackdiken rekommenderas anläggas där utrymmet tillåter medan smalare diken kan anläggas mellan exempelvis bostäderna och lokalvägen. Samtliga diken ska vara gräsklädda för ökad reningsförmåga då fastläggning av partiklar sker.

Beroende på utformning av dike har det varierade förmåga att fördröja och rena dagvattnet. Smala diken har lägre förmåga att fördröja vattnet och ökar dess hastighet, medan bredare svackdiken har ökad fördröjningsförmåga och längre uppehållstid. Ytterligare flödesutjämning kan uppnås genom att anlägga dämmande sektioner i diket alternativt förse diket med stryp utlopp med tillhörande bräddningslösning.

Slutsats

Utredningsområdet har goda förutsättningar för LOD med öppna dagvattenanläggningar. Risken för översvämning vid momentanflöden måste dock beaktas, speciellt vid den norra gränsen. Det föreslagna svackdiket i norr kan med fördel överdimensioneras för tryggare hantering vid skyfall.

Den fördröjningsvolym inom utredningsområdet som krävs för att utflödet inte ska öka efter exploatering vid 10-årsregn, bedöms kunna tillfredsställas genom föreslagna svackdiken och torrdamm. De dagvattendammar för gemensam rening i närområdet bedöms inte påverkas negativt efter exploatering eftersom flödet inte kommer att öka. Hudiksvallsfjärden bedöms inte påverkas negativt med föreslagna lösningar eftersom föroreningsmängder och halter beräknas minska.

Föreslagen systemlösning ska ses som en principiell utformning som behöver anpassas efter slutlig utformning.

Fortsatt arbete

En skyfallskartering rekommenderas som visar på vattennivåer i relation till höjdsatt golvyta, säkerställa dimension på vägtrumma under Överbergevägen samt detaljprojektering av LOD-anläggningar inom utredningsområdet

En tydlig ansvarsfördelning gällande underhåll av dagvattenanläggningen i och i anslutning till utredningsområdet bör upprättas för att dess funktion skall bevaras.

Utredningsområdet ligger bortom båtnadsområde för markavvattningsföretaget Beckendikningen tf 1935. Det tillrinnande flödet kommer att öka något efter exploatering. Fortsatt arbete kan vara att granska markavvattningsföretagets kapacitet och status.