

DAGVATTENUTREDNING

UPPDRAG Dagvattenutredning Dörby, Smedby	UPPDRAGSLEDARE Linnea Larsson	DATUM 2018-12-07, Rev 2020-04-14
UPPDRAGSNUMMER 13006834	UPPRÄTTAD AV Linnea Larsson	GRANSKAD AV Mattias Salomonsson

Inledning

Sweco har den 2018-09-26 fått i uppdrag från Samhällsbyggnadskontorets planeringsenhet, Kalmar kommun att ta fram en dagvattenutredning del av fastigheten Dörby 7:7, m.fl., Tågstation (Smedby tågstation). Dagvattenutredningen ska utgöra planeringsunderlag för framtagande av detaljplan.

I samband med exploateringen kommer användningen av marken att förändras. Ytor som tidigare varit genomsläppliga kommer att bebyggas och hårdgöras, vilket medför högre dagvattenflöden. Dagvatten som inte fördröjs kan påverka flödet i recipienten eller i mottagande ledningsnät negativt då det kan bidra till höga flödestoppar. Detta kan i sin tur ha marköversvämning som följd.

Det är även viktigt att se till behovet av rening av dagvatten med hänsyn till mottagande recipient. De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor. Föroreningarna uppstår vanligen på trafikerade ytor såsom parkeringar, vägar och lokalgator.

Denna dagvattenutredning redovisar en principlösning för den avledning, fördröjning och rening som behövs i samband med exploateringen inom planområdet. Även skyfallsfrågan och påverkan på omgivande infrastruktur beaktas.

Förutsättningar

Detaljplan

Detaljplaneområdet (Figur 1) är beläget i Smedby samhälle i direkt anslutning till Smedby tågstation. Det ramas in av järnvägsspåret i söder, Kläckebergavägen längs vilken det löper en gång- och cykelväg i väster och Smedbyvägen i norr. Östra planområdesgränsen gränsar till stenvägg, buskage och vegetation längs med fastighetsgränsen mot Högalids folkhögskola. Området är ca 2 ha stort.



Figur 1: Områdets dispositionsskiss (daterad 2018-12-02)

I dagsläget är området endast exploaterat med en gata (Pendelvägen), vändplan samt en mindre parkering i anslutning till Smedby tågstation. I övrigt är marken oexploaterad och gräsbevuxen.

Efter exploatering kommer området i tillägg till ovanstående bestå av flerbostadshus.

Riktlinjer, anvisningar och krav för dagvattenhantering

Nedan sammanställs de krav som ställs på dagvattenhanteringen inom området från olika parter.

Från Kalmar kommuns VA-plan:

- Dagvattnet ska ses som en resurs i planering och stadsbyggande.
- Dagvattnet ska hanteras säkert för byggnader, övriga anläggningar samt värdefull natur- och kulturmiljö samt för biologisk mångfald.
- Dagvattnet ska tas om hand för ett på platsen lämpligt sätt från estetisk, biologisk och säkerhetssynpunkt.
- Föroreningar i dagvattnet ska förebyggas och begränsas vid källan. Reningsåtgärder ska sättas in så nära föroreningskällan som möjligt.
- Dagvattnets belastning på ledningssystem och recipienter ska minskas, både vad gäller föroreningar och flöden.

Från Kalmar kommuns miljöavdelning:

- Enligt riktlinjer fastställda av samhällsbyggnadsnämnden krävs oljeavskiljare i anslutning till hårdgjorda parkeringsplatser om antalet platser överstiger 50 stycken. Inom området bedöms den totala mängden parkeringsplatser överstiga detta.
- Det är önskvärt med genomsläpplig beläggning på parkeringar.
- Enligt kraven i åtgärdsprogrammet kopplat till vattenförvaltningsförordningen ska planarbete och bygglov genomföras så att det bidrar till att MKN vatten ska kunna följas. Statusen i vattenförekomsten får inte riskera att försämrats.

Från Kalmar vatten:

- Öppna dagvattenlösningar ska väljas i första hand om möjlighet finns.
- Möjlig anslutningspunkt för dagvatten är kulvert under järnvägen i sydvästra hörnet av området. Kulverten har en diameter på 400 mm och en vattengång på +8,31 m. Kulverten mynnar i ett mindre dike.
- Pendelvägens framtida funktion och dess avvattning behöver utredas.

Från Trafikverket:

- Det är viktigt att detaljplaneområdets dagvattensystem utformas så att inte Kläckebergavägen blir obrukbar. I viadukten finns ett pumpsystem som Kalmar Vatten har ansvaret för. För att inte överbelasta detta ska dagvattensystemet dimensioneras för ett 50-årsregn, som Trafikverket använder vid dimensionering av större vägar.
- Om en öppen damm anläggs, måste det minst vara minst några meter mellan dammens kant och skärningen mot Kläckebergavägens kant.
- Ev. dagvattendammen måste placeras minst 15 m från spårmit. Den måste kunna skötas o underhållas utan att järnvägsfastigheten används.

Topografi och geotekniska förutsättningar

Terrängen är relativt flack med nivåer mellan ca +10 m till +14 m. Marken lutar åt sydväst, vilket flödesvägarna i Figur 2 visar. Flödesvägarna visar även att planområdet inte belastas av ytvatten från intilliggande områden. Ytvatten som uppstår norr om planområdet rör sig västerut och därefter söderut. Utanför planområdets västra gräns finns en skarp slänt ner mot Kläckebergavägen och viadukten under järnvägen.



Figur 2: Topografien inom området. Planområdet är markerat med svart linje. Blå färg visar lägre nivåer och gul färg högre nivåer. Flödesvägar visas med blå linjer. Källa: Scalgo Live, 2018.

Den geotekniska undersökningen (utförd av Sweco, 2016) säger följande:

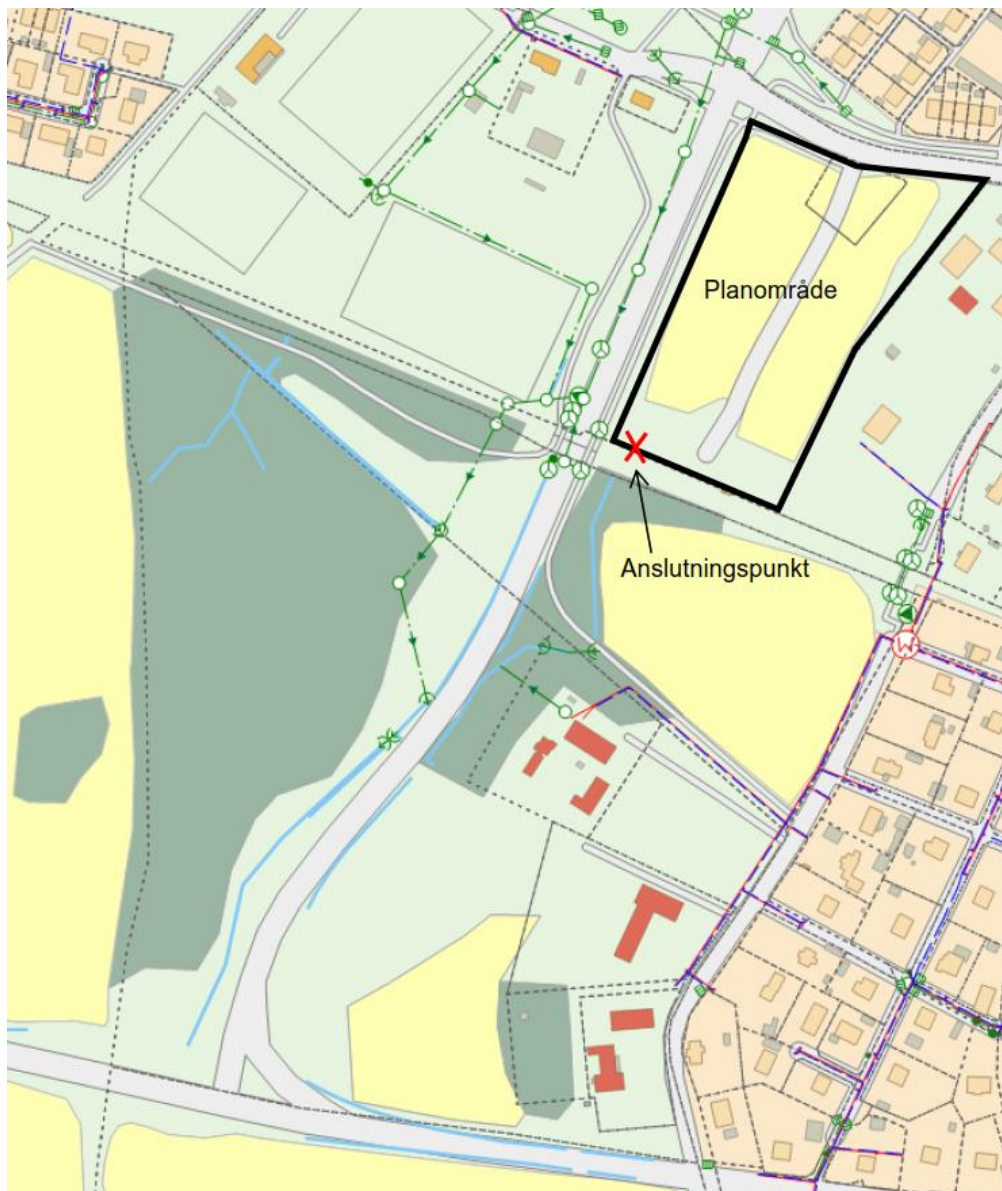
”Jorden består huvudsakligen av ca 0,3 m mullhaltig jord som sedan följs av moränjord. Moränen är övervägande sandig men även siltig morän förekommer. I sydvästra hörnet, som är lägst beläget, utgörs jorden av grusig sand inledningsvis och övergår sedan i en lerig silt innan moränen tar vid ca 1,5 meter under markytan.”

Det kan tilläggas att moränen som avses i det sydvästra hörnet är lerig, siltig och sandig, vilket innebär att den är tät.

Generellt kan sägas att markens genomsläpplighet varierar, men att det bör gå att infiltrera en del dagvatten inom kvartersmarken om så önskas.

Befintligt dagvattensystem

I Figur 3 visas hur det befintliga dagvattensystemet med kulvert, diken och pumpstation vid Kläckebergavägen hänger ihop. Pumpstationen pumpar dagvattnet till ledningar och diken väster om Kläckebergavägen och planområdet avleds via kulvert och diken öster om vägen.



Figur 3: Befintligt dagvattensystem med ledningar och diken.

Recipient och MKN vatten

Dagvattnet från området leds via ett mindre dikessystem till ett vattendrag (WA55974596) som benämns som övrigt vatten i VISS. Ingen statusklassning är gjord. Det mynnar söder om Dunö och norr om Ljungbyåns mynning i vattenförekomsten Hossmoviken (WA54241773). Enligt Kalmar Vatten¹ finns även en anlagd våtmark vid Hossmo Säteri ca 500 m innan utloppet som renar vattnet innan det når utloppet i Hossmoviken.

Hossmoviken har måttlig ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus exklusive överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter). Enligt MKN ska god ekologisk status uppnås 2027.

Nedan följer VISS motivering till den ekologiska statusbedömningen:

Den sammanvägda ekologiska statusen för Hossmoviken har bedömts vara måttlig. Aktuell biologisk provtagning saknas. Modellbaserad bedömning av näringsämnen och satellitbaserad bedömning av siktdjup och klorfyll visar på måttlig status. Angränsande vattenförekomster bedöms också ha otillfredsställande eller måttlig status (Västra sjön; N v s Kalmarsunds kustvatten). Mot ovanstående har gjorts bedömningen att status i vattenförekomsten är måttlig. Statusen för näringsämnen har varit utslagsgivande.

Säkerhet

Säkerhetsaspekter är mycket viktiga vid anläggning av öppna dagvattensystem och därför ska dessa förses med nödvändiga säkerhetsanordningar. Enligt Boverkets byggregler gäller följande:

Skyddet mot barnolycksfall är särskilt viktigt. Exempel på utformning som minskar risken för barnolycksfall är flacka stränder eller ett minst 0,9 meter högt staket som barn inte kan krypa under eller klättra över. Grindar i staketet bör inte kunna öppnas av barn. (BFS 2014:3).

Flacka stränder är alltså ett godtagbart skydd enligt Boverket. MSB (2013) definierar i sin publikation "Guide till ökad vattensäkerhet – för kommuner och andra anläggningsägare" flacka stränder som "högst 1:6 lutning, så att djupet är 0,0–0,2 meter vid kanterna". Vidare föreslås att strandkanten kan göras svårpasserad för små barn genom kullersten, växtlighet eller andra hinder. Växtlighet bör anläggas med eftertanke, så att den inte försvårar upptäckt av en nödställd person.

¹ PM Dagvattenavledning - VA-exp - Smedby stationsområde, 2019-10-16

Beräkning av flöden och utjämningsvolym

Utredningen för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikationer P105 och P110.

Dagvattenflöden före exploatering

Dagvattenflödena för nulägesituationen bedöms med hjälp av Svenskt Vattens publikation P110 (figur 4.4). Bedömningen baseras på observerad avrinning från genomsnittlig skogs/åkermark.

I Tabell 1 visas flöden före exploatering vid olika återkomsttider vid varaktigheten 10 min. Observera att detaljplaneområdet är ca 2 ha stort.

Tabell 1: Dagvattenflöden före exploatering (varaktighet 10 min).

20-årsregn	50-årsregn	100-årsregn
50 l/s (=25 l/s·ha)	80 l/s (=40 l/s·ha)	100 l/s (=50 l/s·ha)

Dagvattenflöden efter exploatering

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor används för anpassning till ett troligt framtida klimat. Regnintensiteten ökas med en klimatfaktor på 1,25 vilket medför 25 % större flöden.

Den tänkta markanvändningen enligt områdets dispositionsskiss (daterad 2018-12-02) har använts som utgångspunkt vid bedömningen av andelen hårdgjorda ytor. Vid revideringstillfället (2020-04-14) av beräkningarna har den högsta tillåtna byggnadsarean höjts till sammantaget 4600 m². Därmed har andelen grönyta minskat. Övriga ytor lämnas oförändrade. Se Tabell 2 nedan.

Tabell 2: Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika markanvändningar enligt P110.

Markanvändning	Yta [m ²]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Takyta	4600	0,9
Asfalterad yta	4415	0,8
Stensatt yta	550	0,7
Innergård	3180	0,45
Grönyta	8042	0,1

Området är totalt sett ca 2 ha stort. Den reducerade arean blir med angivna avrinningskoefficienter ca 1 ha vilket medför en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,5.

I Tabell 1 visas flöden vid olika återkomsttider vid varaktigheten 10 min.

Tabell 3: Dagvattenflöden efter exploatering (varaktighet 10 min).

20-årsregn	50-årsregn	100-årsregn
370 l/s	500 l/s	630 l/s

Erforderlig utjämningsvolym

Fördröjningsåtgärderna är dimensionerade för ett utgående flöde av 25 l/s per ansluten hektar mark, vilket motsvarar naturlig avrinning från ej exploaterad mark vid ett 20-årsregn (se stycket "Dagvattenflöden före exploatering" ovan). Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde under den mest kritiska perioden utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Intensitet, maxflöde och magasinsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala magasinsvolymen under detta tidsspänn väljs sedan som dimensionerande.

Beräknad erforderlig utjämningsvolym för olika regn kan ses i Tabell 4.

Tabell 4: Erforderlig utjämningsvolym för olika regn.

20-årsregn	50-årsregn	100-årsregn
250 m ³	400 m ³	550 m ³

Dimensioneringskrav

För nybyggda dagvattensystem i tätbebyggda områden är dimensioneringskravet att de ska klara ett 20-årsregn med en trycklinje i marknivå enligt Svenskt Vattens P110. VA-huvudmannens ansvar sträcker sig upp till markytan. Ovan mark är det kommunens ansvar som planläggande myndighet att se till att höjdsättningen medför att befintliga och tillkommande byggnader skyddas vid större regn.

Principförslag till dagvattenåtgärder

Detaljplaneområdet är hårt exploaterat och därför finns ingen möjlighet att leda dagvattnet i öppna diken. Dagvattnet föreslås därför samlas upp i ledning längs Pendelvägen och fördröjas i en öppen dagvattendamm i områdets sydvästra hörn.

Samtliga dagvattenåtgärder som krävs för ett fungerande system måste placeras på allmän platsmark. Detta för att kommunen ska ha rådighet över marken och äga dagvattenanläggningarna. Om den allmänna platsmarken av någon anledning inte räcker till så är underjordiska magasin inom kvartersmark (t.ex. under parkeringar) ett alternativ. Då krävs ledningsrätt eller u-område för att lösningen ska vara beständig över tid.

Om exploitören vill vidta ytterligare åtgärder på kvartersmark uppmuntras detta.

Principerna för dagvattenhanteringen beskrivs mer utförligt i kommande stycken.

Avvattning av Pendelvägen

Pendelvägen, vändplanen samt parkeringen i anslutning till stationsområdet kommer att förbli allmän platsmark, vilket innebär att det är kommunen som är ansvarig för avvattning samt drift och underhåll.

Pendelvägen är anlagd med enkelsidigt tvärfall åt väster och utan uppsamlade diken. I samband med exploateringen ska även en GC-väg byggas intill Pendelvägen. Denna föreslås anläggas med tvärfall mot Pendelvägen, som förses med kantsten och dagvattenbrunnar. Själva dagvattenledningen kan läggas under den nya GC-vägen.

Ungefär mitt på Pendelvägens sträckning ska gatan få en något förändrad sträckning för att göra plats för en trädplantering på kvartersmark. Exploatören kommer alltså bli ansvarig för trädplanteringen eftersom den är placerad på kvartersmark.

Avvattning av kvartersmark

Till dagvattenledningen under den nya GC-vägen ansluts även takytor och parkeringar på kvartersmark.

Exploatören kan uppmanas till att införa dagvattenåtgärder även på kvartersmark. Åtgärder som är lämpliga är sådana som omhändertar mindre regn, såsom regnbäddar och gröna tak. Dessa kan även vara önskvärda av estetiska skäl. Stuprör kan där det bedöms som lämpligt kopplas bort och ledas till planteringar så att dagvattnet kan nyttjas för bevattning. Bevattningstankar kan också vara en god idé för att spara på dricksvatten.

För att säkerställa att det inte genereras större flöden än beräknat på kvartersmark föreslås att en planbestämmelse införs som begränsar hårdgörningsgraden.

Utformning av dagvattendamm

Inom naturmarken i områdets sydvästra del föreslås någon form av dagvattendamm, översvämningsyta eller kombination av dessa som fördröjer och renar dagvatten från hela detaljplaneområdet. Ytan är totalt ca 950 m² stor, men all yta går inte att nyttja pga. närhet till befintliga slänter, vändplanen och ny bebyggelse.

Det är viktigt att beakta de estetiska aspekterna vid utformning av dagvattenlösningen, speciellt med tanke på att den är placerad i en miljö som många vistas i. Den kan utformas på en mängd olika sätt för att uppnå de fördröjnings- och reningskrav som ställs. T.ex. kan en mindre del avsättas för en damm med permanent vattenspegel. Resterande yta kan utformas som en (multifunktionell) översvämningsyta och därmed endast vara vattenfylld vid större regn. Exakt hur den kommer att se ut behandlas inte vidare här, utan görs först i en detaljprojektering. Hädanefter används benämningen "damm".

Dammen dimensioneras för ett 20-årsregn vilket medför en erforderlig fördröjningsvolym på ca 250 m³. Beroende på hur dammen utformas tar den olika stor plats i anspråk. Ju större en eventuell permanent vattenspegeln är, desto mer plats krävs. Som ett exempel används den storlek på dammen som är illustrerad i dispositionsskissen daterad 2018-12-02 (ca 180 m²). Om dammen utformas med ett permanent vattendjup på 0,5 m, ett varierande vattendjup på

ytterligare 0,3 m och slänter på 1:6 kan den fördröja ca 70 m³. Detta kan vara en lämplig storlek för att fördröja mindre regn och för att rena dagvattnet. För att fördröja resterande volym för ett 20-årsregn krävs då att kringliggande mark utformas som en översvämningssyta. Om ytterligare 270 m² tas i anspråk och utformas så att vattnet kan stiga 0,4 m fås en volym på 180 m³. Detta är utan hänsyn till slänter. Beroende på utformning kan därför en något större yta behövas. Detta är endast ett exempel på utformning som visar hur den erforderliga fördröjningsvolymen på ca 250 m³ fördröjas.

Med anledning av de täta massor som troligtvis dominerar på det djup där dammens botten hamnar lär dammen få en permanent vattenspegel. Slänterna kan dock vara genomsläppliga, eftersom de övre jordlagren enligt den geotekniska undersökningen är mer genomsläppliga.

Med hänsyn till säkerhetsaspekter bör dammen utformas med flacka slänter åt bebyggelsen och vändplanen till. Alternativet är att förse dammen med staket, vilket inte är lika estetiskt tilltalande. Mot järnvägen och vägen till bedöms inte flacka slänter vara nödvändiga av säkerhetsskäl, eftersom dessa utrymmen redan är otillgängliga. Dock måste släntlutningar väljas som fungerar byggnadstekniskt.

I dagvattendammen sker rening via sedimentation. För att öka dagvattenreningen ytterligare bör lämpliga växter planteras. In- och utlopp ska placeras på ett sätt som främjar en optimerad uppehållstid av dagvattnet i syfte att uppnå en så bra reningseffekt som möjligt. Oljeavskiljande funktion ska finnas.

Utlopp från dagvattendamm

Utloppet från dammen ansluts till den anvisade anslutningspunkten, som är en kulvert under järnvägen (Figur 4). Kalmar Vatten har utfört en inventering² av kulverten under järnvägen samt av diken nedströms kulverten för att bedöma kapaciteten. Kulverten består av en äldre betongledning, med ett nyare plaströr inuti. Enligt Kalmar Vatten har kulverten i plast dimensionen 400 mm och ligger med ca 15 promilles lutning, vilket ger en teoretisk kapacitet (vid fylld sektion) på 320 l/s. Dikessystemet nedströms planområdet och fram till Nybrovägen har kapacitet att omhänderta ett 50-årsregn. Om det visar sig vara svårt att få plats med en dagvattendamm som

Kulverten behöver rensas från makadam och skräp. Även efterföljande dike måste rensas från skräp och växtlighet. Det är Kalmar Vatten som ansvarar för anslutningspunktens skick.

² PM Dagvattenavledning - VA-exp - Smedby stationsområde, 2019-10-16



Figur 4: Kulverten och dess läge i förhållande till kringliggande mark.

Höjdsättning och flödesvägar större regn

I vidare arbete är det viktigt att detaljplaneområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd (som t.ex. 100-årsregn) och att instängda områden undviks. Ett instängt område behöver inte alltid se instängt ut. Det kan exempelvis vara en byggnad med L-form, där marken lutar mot byggnaden istället för mot en lämplig flödesväg.

I Figur 5 visas föreslagna flödesvägar vid större regn samt dammens placering. Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot Pendelvägen, som agerar yttlig flödesväg när ledningen inte räcker till.



Figur 5: Ytliga flödesvägar vid större regn markerade på områdets dispositionsskiss (daterad 2018-12-02).

För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att mark vid hus är minst 30 cm högre än intilliggande hårdgjord yta eller parkering. Detta kan regleras med hjälp av planbestämmelser.

Dammen dimensioneras för att kunna omhänderta ett 20-årsregn. Det finns inte plats att anlägga en större dagvattendamm. För att undvika att Kläckebergavägen översvämmas bör dammens utlopp utformas så att regn större än 20-årsregn kan brädda till kulverten. För att avleda ett 50-årsregn krävs att kulverten kan avleda 60 l/s i tillägg till det dimensionerande utgående flödet på 50 l/s. Totalt krävs alltså en kapacitet på 110 l/s, vilket kulverten enligt Kalmar Vattens inventering har kapacitet för.

Dammen bör utformas så att dagvattnet inte riskerar att rinna över kanten mot Kläckebergavägen för ett 50-årsregn. För större regn än så ska skydd för byggnader prioriteras framför Kläckebergavägen.

Beräkning av dagvattenföroreningar

Den planerade exploateringen innebär en förändring av markanvändningen inom planområdet. Detta kan påverka föroreningsinnehållet i dagvatten som avrinner från området. För att uppskatta hur exploateringen påverkar mängden föroreningar i dagvattnet har beräkningar utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 18,3,1). Modellen bygger

på en databas med schablonvärden över typiska fysikaliska och kemiska parametrar i vattenflöden från olika typer av markanvändningsområden. StormTac är inte något exakt beräkningsverktyg, utan beräkningsresultaten är endast att betrakta som en fingervisning om vilka föroreningshalter och reningseffekter som kan förväntas. Indata till modellen är markanvändningar, tillhörande avrinningskoefficienter, ytor samt årsmedelnederbörden.

Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990 uppmätt vid SMHI:s mätstation i Kalmar (nr 6643) används som indata för årsmedelnederbörden, vilket ger ett värde på 484 mm/år. Detta uppmätta värde korrigeras med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion.

Markanvändningarna före samt efter exploatering klassas enligt Tabell 5. Stationens parkering ingår i "väg av typ 1". Ytorna efter exploatering är baserade på områdets dispositionsskiss (daterad 2018-12-02). Beräkningarna är inte reviderade efter att den högsta tillåtna byggnadsarean höjts till sammantaget 4600 m². Detta eftersom en ökad mängd takytor inte medför en ökad föroreningsbelastning. Takvatten är generellt sett rent under förutsättning att inga förorenande material (t.ex. koppar) väljs.

Tabell 5: Markanvändningar enligt StormTac.

Markanvändning	Yta [m ²]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Före exploatering		
Väg av typ 1 (lågtrafikerad)	1980	0,85
Gräsyta	18 810	0,10
Efter exploatering		
Tak	3025	0,90
Parking	1645	0,85
Väg av typ 1 (lågtrafikerad)	1980	0,85
Gång- och cykelväg	790	0,85
Innergård	3180	0,45
Stensatt yta	550	0,68
Gräsyta	9620	0,10

De scenarion som jämförs är nulägesituationen, exploatering utan dagvattenåtgärder och exploatering med rening i dagvattendamm enligt förslaget i föregående kapitel. Resultaten kan ses i Tabell 6, Tabell 7 och Tabell 8.

Beräknade föroreningshalter jämförs i Tabell 7 med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Göteborg och Stockholm (ej antagna). Kalmars kommun har ej antagit

riktlinjer för föroreningar i dagvatten. För att få en uppfattning av behovet av rening av dagvattnet görs därför en jämförelse mot riktvärden från andra städer.

Tabell 6: Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan respektive med rening.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Före expl.	0.34	3.4	0.0092	0.038	0.047	0.00056	0.0097	0.0070	0.000089	120	0.94	0.000020
Efter expl. utan rening	0.60	8.9	0.0370	0.094	0.220	0.0022	0.031	0.0280	0.000200	270	2.0	0.000085
Efter expl. med rening	0.28	6.2	0.0100	0.035	0.062	0.00093	0.0066	0.0110	0.000110	56	1.7	0.000028

Tabell 7: Beräknade föroreningshalter (µg/l) utan respektive med rening. (De gråmarkerade värdena överstiger något av riktvärdena).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Före expl.	140	1400	3.8	16	19	0.23	4.0	2.9	0.037	49000	390	0.0082
Efter expl. utan rening	110	1600	6.7	17	39	0.40	5.7	5.0	0.036	49000	370	0.0150
Efter expl. med rening	50	1100	1.9	6.4	11	0.17	1.2	1.9	0.019	10000	300	0.0050
Riktvärden Stockholm³	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.0300
Riktvärden Göteborg⁴	50	1250	14	10	30	0.40	15	40	0.050	25000	1000	0.0500

Tabell 8: Beräknad reduktionseffektivitet för föreslagen dagvattenlösning (%).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Reduktions-effektivitet (%)	54	30	72	63	71	58	79	61	47	80	18	68

Innan exploatering överstigs riktvärdena för fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu), kvicksilver (Hg) och suspenderat material (SS). Exploateringen innebär främst en ökad belastning avseende parametrarna bly (Pb), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr) och nickel (Ni), halten fosfor minskar något efter exploatering. Den planerade exploateringen inom området innebär således en

³ Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting (2009). *Förslag till riktlinjer för dagvattenutsläpp* (ej antagna).

⁴ Göteborgs Stad (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*. ISBN nr: 1401-2448

övergång från mindre föroreningsalstrande markanvändning till en mer föroreningsalstrande markanvändning. De främsta källorna till föroreningar i dagvatten inom planområdet efter exploateringen bedöms vara trafiken.

Före reningsåtgärder överstiger ett flertal ämnen riktvärdena, vilket tyder på att någon form av reningsåtgärd är nödvändig. Detta är extra viktigt med tanke på att recipienten, Hossmoviken, har måttlig ekologisk status.

Dagvattendammen som beräkningarna är baserade på uppvisar goda reningsresultat. Efter rening underskrider samtliga beräknade föroreningshalter riktvärdena för dagvattenutsläpp. Den beräknade reduktionseffektiviteten blir hög för samtliga beräknade förorenande ämnen. Sammantaget görs bedömningen att exploateringen med föreslagen dagvattenlösning inte har negativ påverkan på möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen för recipienten.