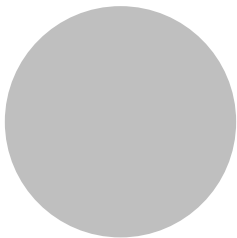
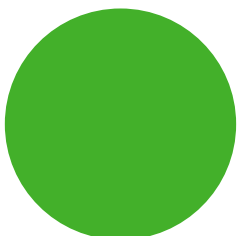
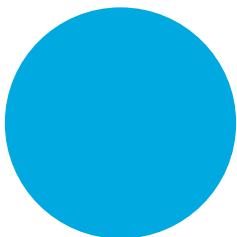
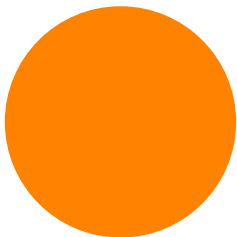


PM Dagvatten Väghyveln 10 m.fl.



Södertälje kommun



Uppdragsnamn

**Dagvattenutredning Väghyveln 10 m.fl.
Södertälje kommun**

Uppdragsgivare

**Telge Nät AB
Elin Åkerlund/Maria Kavcic**

Våra handläggare

**Emelie Holm
Johanna Lind**

Datum

2020-11-19

Senast rev.datum

-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Telge Nät AB utfört en dagvattenutredning för fastigheterna Väghyveln 10 m.fl. i nordvästra Södertälje. Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar som planförslaget innebär samt presentera en systemlösning för dagvattenhantering inom området. Planområdet har en yta av ca 8,9 ha som idag består av bland annat industriverksamhet, restaurang och handel, vägar, grönytor och gc-banor. Inom planområdet planeras att möjliggöra för omexploatering på flera fastigheter. Även efter exploateringen planeras det för industri- och handelsverksamhet men även kontorsverksamhet.

Dagvattenutredningen följer Södertälje kommuns VA-plan. Syftet med VA-planen är att verka för att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i kommunens recipienter kan uppnås och minimera problem med dagvatten genom att skapa en hållbar och robust dagvattenhantering med fokus på lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Flödesberäkningar har utförts enligt Svenskt Vattens publikationer P110 där ett 20-årsregn har använts då hårdgöringsgraden inom planområdet likställts med tät bostadsbebyggelse. En klimatfaktor på 1,25 har använts för framtida scenario. Beräkningarna visar att dagvattenflödet för ett 20-årsregn förväntas öka med totalt 170 l/s efter exploateringen. För att inte öka flödet från planområdet efter exploatering krävs en fördröjning av ca 320 m³ dagvatten.

Utförda beräkningar indikerar en viss ökning av föroreningsinnehållet i dagvattnet, till följd av planerad exploatering. För att motverka den ökning av flöden och föroreningar som ses i båda planområdena föreslås fördröjande och renande dagvattenåtgärder. De åtgärder som föreslås är öppna, gröna lösningar för en hållbar framtida dagvattenhantering. Föreslagna lösningar medför lokalt omhändertagande av dagvatten genom fördröjning och rening i skelettjordar, regnväxtbäddar, infiltrationsstråk samt makadamdike.

Med föreslagna åtgärder efter exploatering bedöms föroreningsbelastningen för samtliga ämnen att minska jämfört med befintlig situation. Exploateringen bedöms därmed inte försvåra för recipienten/recipienterna att uppnå MKN.

Med befintlig höjdsättning inom planområdet föreligger en stor översvämningsrisk vid skyfall. För att minska risken för framtida översvämnningar inom området föreslås ett mindre, avskärande dike längs norra/östra plangränsen. I söder föreslås ett större dike som kan hantera en större mängd vatten. Diket föreslås kombineras med ett infiltrationsstråk för att även möjliggöra fördröjning och rening vid normala regn. En generell höjdsättning föreslås mot söder. Med dessa åtgärder bedöms översvämningsrisken minska betydligt. Planen bedöms inte öka risken för översvämnning utanför planområdet. Om hårdgöringsgraden inom planområdet ökar jämfört med situationsplanen och antaganden i utredningen kan översvämningsrisken dock öka inom planområdet. Områden utanför planområdet bedöms inte påverkas i större utsträckning jämfört med dagsläget efter exploatering.

INNEHÅLL

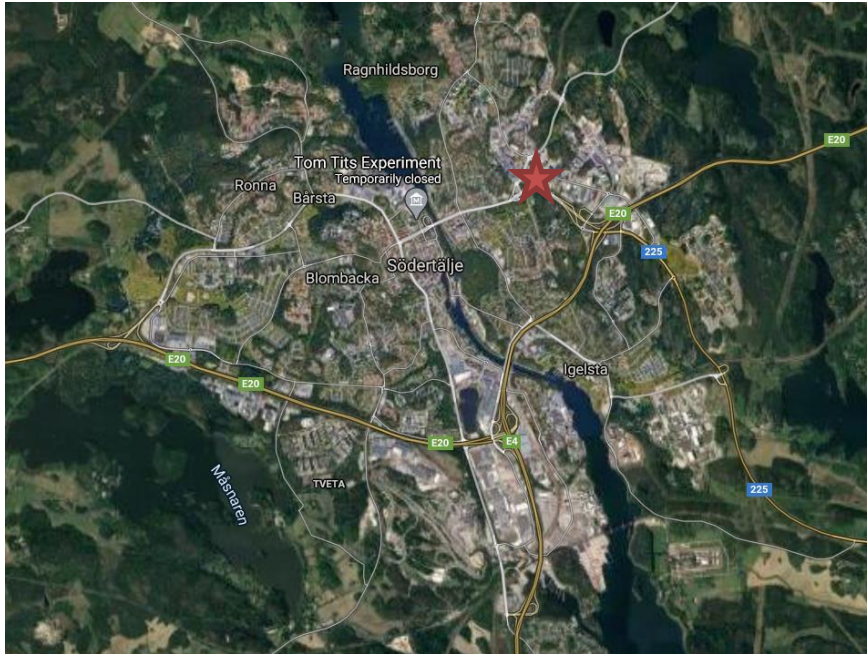
1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	4
	2.1 Tidigare utredningar	4
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4	Områdesbeskrivning	7
	4.1 Recipient och statusklassificering	7
	4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	10
	4.3 Föroreningssituation	11
	4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	11
	4.5 Markavvattningsföretag	11
	4.6 Fornlämningar	11
	4.7 Befintlig och planerad markanvändning	12
5	Avrinning	14
	5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	14
	5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	15
6	Befintlig situation	16
	6.1 Flödesberäkningar	16
	6.2 Föroreningsberäkningar	17
7	Planerad situation	17
	7.1 Flödesberäkningar	17
	7.2 Föroreningsberäkningar	18
	7.3 Fördröjningsbehov	18
8	Översvämningsrisk	19
9	Föreslagen dagvattenhantering	20
	9.1 Åtgärdsförslag normala regn	21
	9.2 Principlösningar för dagvattenåtgärder	22
	9.3 Reningseffekt	26
	9.4 Åtgärdsförslag skyfall	26
	9.5 Materialval	28
	9.6 Förslag till planbestämmelser	28
10	Fortsatt arbete	30
11	Slutsats och rekommendationer	30

Bilagor

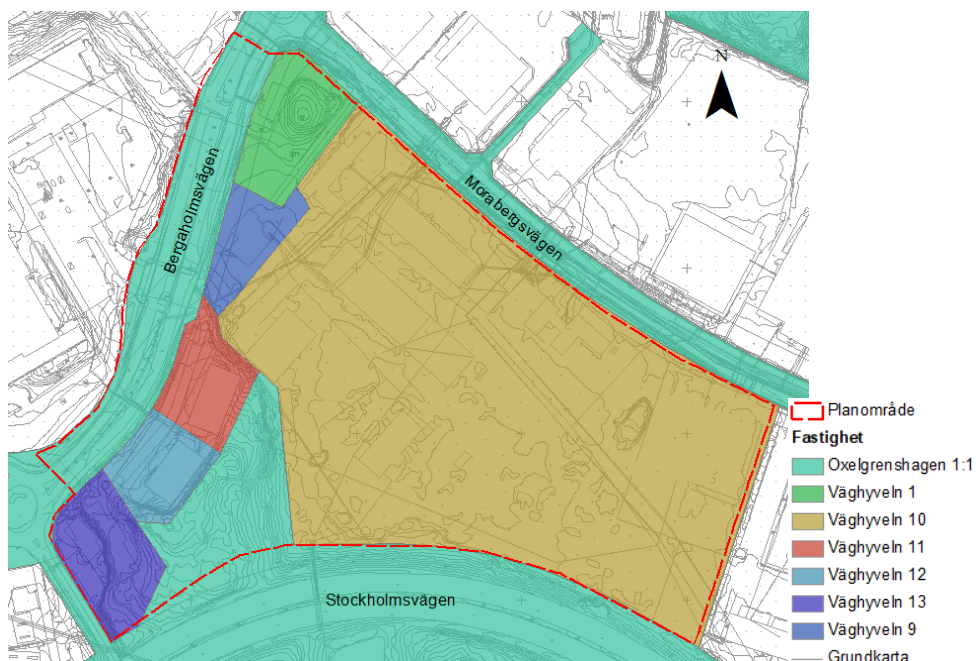
-
- Bilaga 1 – Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar
 - Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar
 - Bilaga 3 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Telge Nät AB utfört en dagvattenutredning som underlag inför detaljplan. Utredningen omfattar fastigheten Väghyveln 1, 9, 10, 11, 12, 13 samt en del av Oxelgrenshagen 1:1 belägna längs Stockholmsvägen i nordöstra Södertälje, se figur 1 samt 2. Detaljplanen omfattar totalt 8,9 ha och består i dagsläget av lätt industri, handel, en bilglasfirma, en restaurang samt parkeringar. Tidigare har det funnits en återvinningscentral inom planområdet. Detaljplanen ska medföra möjlighet att bedriva mindre industriverksamhet, handel samt kontorsverksamhet.



Figur 1. Planområdets placering i nordöstra Södertälje markerat med röd stjärna. Bild från Google Maps. ©Lantmäteriet.



Figur 2. Fastighetsindelning inom planområdet.

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva de förändringar för dagvatten som exploateringen kan medföra. Utredningen ska visa på dagvattenflöden och föroreningsinnehåll från planområdet före samt efter exploatering. Vid behov ska förslag på fördröjande och renande åtgärder ges för att möjliggöra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten.

2 Underlag

Följande underlag har erhållits och använts inom uppdraget:

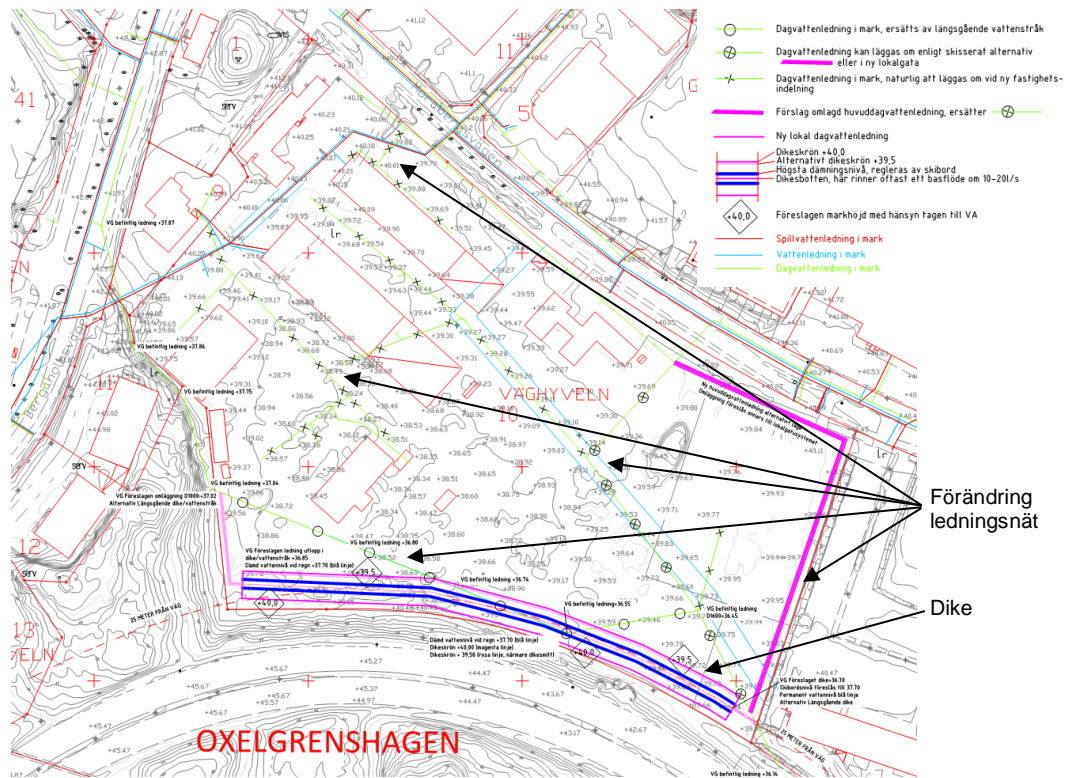
- Höjddata (.las), erhållen 2020-06-03
- Grundkarta (dwg), erhållen 2020-06-03
- Plankarta med planområdesgräns (dwg), erhållen 2020-06-03
- Översvämningsanalys Södertälje kommun, daterad 2010-07-07, WSP
- Dagvattenutredning Väghyveln 10, daterad 2014-07-22, Grontmij
- Dagvattenutredning/skyfallsanalys Väghyveln (pdf-presentation), daterade 2016-02-25, Sweco
- PM: Provtagning och analys av jord på f.d återvinningscentral, Moraberg, Södertälje kommun, Hifab, daterad 2011-11-29
- Mailkonversation angående geo- och miljöteknik mellan WSP, Pontarius samt Södertälje kommun, daterad 2016-09-05.
- Väghyveln 10 förprojektering, Pontarius AB, daterad 2017-01-26
- Ledningsunderlag för VA (shp), erhållen 2020-06-03

2.1 Tidigare utredningar

Flera utredningar har tidigare gjorts inom området då detaljplanen för Väghyveln 10 varit på samråd tidigare.

Grontmij utförde år 2014 en dagvattenutredning¹ för Väghyveln 10. Inom ramen för uppdraget har en modellering av dagvattennätet vid ett 10-årsregn utförts. Simulering har utförts före samt efter exploatering utan åtgärder samt efter exploatering inklusive ett öppet dike längs Stockholmsvägen med ett djup på 3 m. Åtgärden bedömdes minska belastningen på ledningsnätet betydligt men anses inte nödvändig ur aspekten att avlasta ledningsnätet. Endast en liten förändring sågs vid flödestoppen efter exploateringen. Grontmij bedömer att fördröjningsåtgärder inte krävs för att minska belastningen på ledningsnätet då området redan är relativt hårdgjort. I rapporten ges förslag på omledning av två stora dagvattenledningar som går under området. Den norra dagvattenledningen föreslås läggas om i nya lokalgator alternativt längs fastighetsgräns och den södra ledningen kan göras om till ett öppet dike i söder. Däremot kan fördröjande åtgärder behövas för att minska föroreningsbelastningen från området. Reningsåtgärderna ska anpassas efter de verksamheter som etableras inom området. Föreslagna lednings- och dagvattenåtgärder från utredningen visas i figur 3.

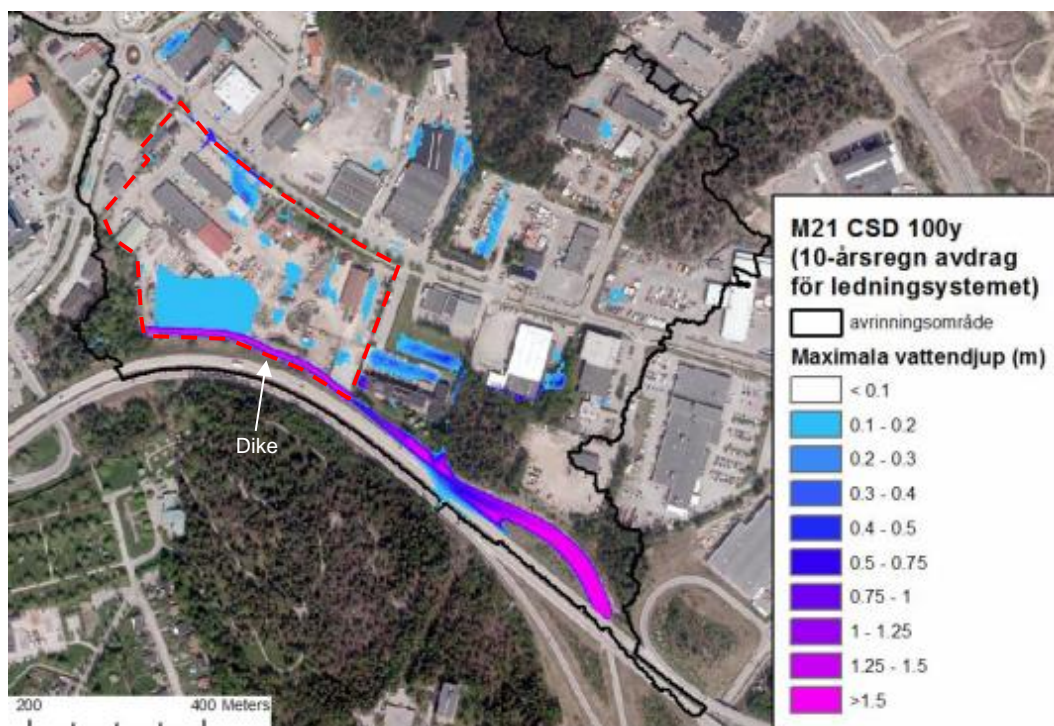
¹ Dagvattenutredning Väghyveln 10, daterad 2014-07-22, Grontmij



Figur 3. Föreslagna lednings- och dagvattenåtgärder, Grontmij 2014.

Sweco utförde 2016 en skyfallsanalys² för fastigheten Väghyveln 10. Analysen visar att det inom området förekommer ett instängt område med lågpunkt inom Väghyveln 10 och att en stor risk för översvämningar förekommer vid skyfall eller kraftigt regn. Analysen har gjorts för befintlig situation, ett scenario där marken höjs 1 m vid lägsta punkt med lutning söderut samt två scenarion med diken längs södra plangränsen. Resultatet visar att höjning av marken minskar djupet på översvämningen men stora delar av området kan fortsatt förväntas drabbas av översvämningar. Scenariot med det största diket (8 m brett, 2,5 m djupt) minskar djupet på översvämningen betydligt. Det konstateras att anläggning av ett stort dike är det bästa alternativet för att minimera översvämningsproblemen inom Väghyveln 10 då enbart en höjning av marken inte avleder vattnet från området. Åtgärden kan dock innebära en ökad problematik för Stockholmsvägen samt ökar översvämningsrisk vid en tunnel till länk mot E4/E20. Utifrån resultatet rekommenderar Sweco att ett bredare dike anläggs, diket kan dock göras smalare om ledningsnätet istället dimensioneras upp. Föreslagen dikesutbredning visas i figur 4.

² Dagvattenutredning/Skyfallsanalys Väghyveln 10, pdf-presentation daterad 2016-02-19 samt leveranskartor för analysen daterade 2016-02-25, Sweco



Figur 4. Föreslaget dike i söder, Sweco 2016. Ungefärlig fastighetsgräns för Väghyveln 10 markerad i rött. Lila markering visar dike längs södra planområdesgränsen.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen ska göras i enlighet med Södertälje kommuns VA-plan som beskriver kommunens agerande inom VA-planering för att styra mot en hållbar VA-försörjning. VA-planen har ett långsiktigt perspektiv till år 2030 och är vägledande för beslut och styrning och gäller tillsammans med översiktsplanen. I planen anges att kommunen ska verka för att MKN för vatten uppnås och att problem med dagvatten minimeras. I uppdragsspecifikationen anges att dimensionering, utredningen av förutsättningar, beräkningar och förslag till lösningar ska utföras enligt Svenskt Vattens riktlinjer (P104, P105 och P110). I beräkningarna ska en klimatfaktor på 1,25 användas. Nedan listas ett utdrag ur kommunens VA-plan om dagvattenhantering och klimatanpassning:

1. En klimatanpassad och hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas vid planering för ny och befintlig bebyggelse.
2. Vid VA-planering ska hänsyn tas till ökad regnintensitet och högre grund- och ytvattennivåer till följd av ett förändrat klimat.
3. Dagvattenhanteringen ska bidra till att förbättra yt- och grundvattenrecipienternas kvalitet, för att miljö kvalitetsnormer för vatten och god vattenstatus ska kunna uppnås.
4. Dagvatten ska i första hand hanteras utifrån naturliga avrinningsområden och de ekosystemtjänster som finns på platsen.
5. Föroreningar i dagvattnet ska begränsas vid källan. I första hand med tröga system (trög avledning kan ske genom att ytvatten leds sakta över gräsbevuxen mark som faller sakta mot ett givet mål. Eller genom grunda och gräsbevuxna svackdiken samt makadamfyllda infiltrationsdiken).
6. VA-huvudmannen ansvarar för byggnation och finansiering av dagvattenanläggningar i enlighet med Svenskt Vattens riktlinjer (Svenskt Vatten Publikation 110 "Avledning, av dag-, drän- och spillvatten").

7. Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Recipienten för planområdet är Igelstaviken³, se figur 5. En mindre del av planområdet (tekniskt avrinningsområde 2, se vidare avsnitt 5.1) kan dock avledas mot Mälaren-Prästfjärden, se figur 6. Båda recipienterna beskrivs nedan.

4.1.1 Igelstaviken

Igelstaviken klassas som ett kustvatten och tillhör åtgärdsområdet Västra Södertörn och Södertäljes södra fjärdsystem.



Figur 5. Recipienten Igelstavikens placering i förhållande till planområdet.

Då Igelstaviken är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv berörs den av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Igelstavikens klassning enligt VISS redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Igelstavikens ekologiska och kemiska status

Vattenförekomst: Igelstaviken SE590990-174015						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			X			2019-06-20
Kvalitetskrav			X			2017-02-23
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2020-03-27
Kvalitetskrav			X			2017-02-23

Ekologisk status

Igelstavikens ekologiska status har bedömts som måttlig med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på att miljökonsekvenstyperna övergödning och morfologiska förändringar och kontinuitet bedöms som måttlig. Styrande för statusen är övergödning då den miljökonsekvenstypen har högst tillförlitlighet. Kvalitetskrav för den ekologiska statusen är måttlig ekologisk status till år 2027. För Igelstaviken finns ett referensvärde

³ Uppgift från Telge Nät AB under startmöte 2020-06-03.

för totalmängd fosfor respektive kväve (sommar), dessa är 0,383 $\mu\text{mol/l}$ respektive 18,7 $\mu\text{mol/l}$.

Kemisk ytvattenstatus

Igelstaviken uppnår ej god kemisk status då de prioriterade ämnena polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) överskrider sina respektive gränsvärden.

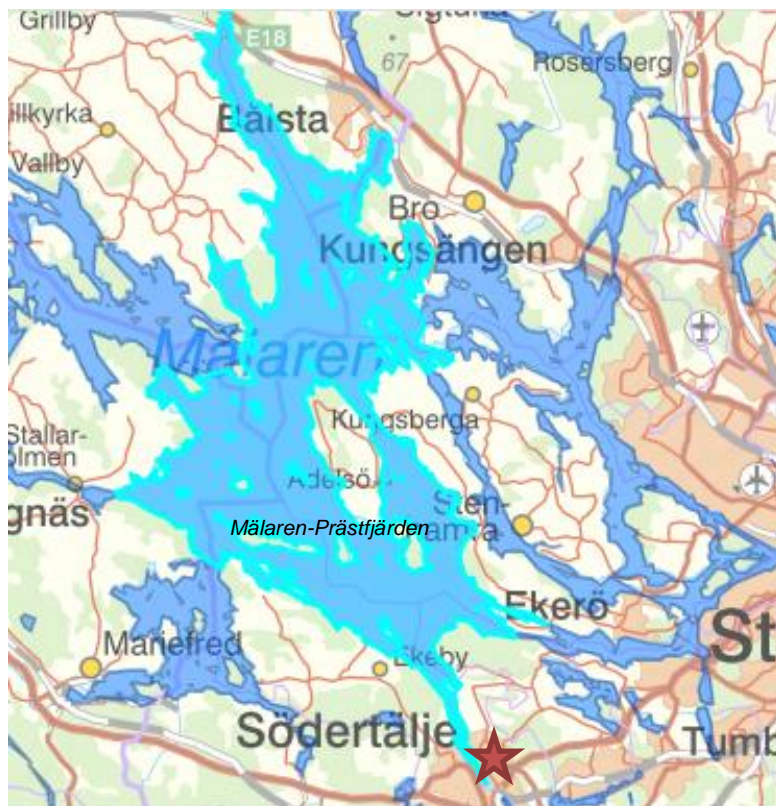
Ett nationellt undantag i form av mindre stränga krav har satts för PBDE och Hg i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om statusklassificering och MKN avseende ytvattenstatus. Om man tar hänsyn till undantaget för de överallt överskridande parametrar Hg och PBDE uppnås god kemisk status i Igelstaviken.

Miljöproblem och påverkanskällor

Enligt VISS har Igelstaviken miljöproblem med ett antal olika påverkanskällor, både diffusa och punktkällor. Punktkällor som klassas ha betydande påverkan är IED-industri, två deponier och ett antal förorenade områden. Ingen av de listade punktkällorna ligger inom planområdet. Diffusa källor som bedöms ha betydande påverkan på vattenförekomsten är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition och näringsbelastning från omgivande vatten.

4.1.2 Mälaren-Prästfjärden

Avrinning från tekniskt avrinningsområde 2 (se vidare avsnitt 5.1) sker enligt Telge Nät förmodligen till Mälaren-Prästfjärden⁴. Mälaren-Prästfjärden klassas som en sjö och tillhör åtgärdsområdet Prästfjärden-Närområde.



Figur 6. Vattenförekomsten Mälaren-Prästfjärdens utbredning samt dess placering i förhållande till planområdet för utredningen, markeras med stjärna.

⁴ Uppgift från Telge Nät AB under startmöte 2020-06-03.

Mälaren-Prästfjärden har klassats som en ytvattenförekomst enligt Vattenmyndigheterna samt HVMFS 2017:20, se tabell 2. Förekomsten klassas enligt VISS för aktuell period, förvaltningscykel 3.

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Mälaren-Prästfjärdens ekologiska och kemiska ytvattenstatus

Vattenförekomst: Mälaren-Prästfjärden SE657160-160170, Sjö						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status				X		2019-07-09
Kvalitetskrav				X		2017-02-23
Kemisk:	Uppnår ej god			God		Beslutad
Status		X				2019-11-15
Kvalitetskrav				X ¹		2017-02-23

¹ Undantag med förlängd tidsfrist till 2027 för Tributyltenn föreningar

Ekologisk status

Mälaren-Prästfjärdens vatten är klassificerat till att ha en *god ekologisk status*. Övergödning är den utslagsgivande miljökonsekvenstypen som trots betydande påverkan får god status. För de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna uppnår parametern Försurning en hög ekologisk status i sjön samtidigt som Näringsämnen, Ljusförhållanden och Särskilt förekommande ämnen (SFÅ) uppnår en god ekologisk status. Ämnen som klassificerats under de särskilt förorenande ämnena är arsenik, koppar, krom, zink, ammoniak, PCB:er samt nitrat.

Kvalitetskrav (miljökvalitetsnorm) för Mälaren-Prästfjärdens ekologiska status är fortsatt *god ekologisk status*. Ett referensvärde för totalfosfor har beräknats till 10,8 µg/l för Mälaren-Prästfjärden.

Kemisk ytvattenstatusstatus

Mälaren-Prästfjärden uppnår *ej god kemisk status*. Ämnen som överstiger gränsvärdena är Hg, PBDE samt tributyltenn (TBT).

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett nationellt undantag i form av ett mindre strängt krav med avseende på både PBDE och Hg utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att en sänkning av halterna till godkända nivåer för kemisk ytvattenstatus är tekniskt omöjlig. Den kemiska statusen exklusive PBDE och Hg, utan överallt överskridande ämnen, i Mälaren-Prästfjärden är enligt VISS bedömd till *uppnår ej god kemisk status*. Detta då även TBT överskrider gränsvärdena för god ytvattenstatus.

Kvalitetskrav för Mälaren-Prästfjärden är *god kemisk ytvattenstatus* med undantag för Hg och PBDE i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter samt en förlängd tidsfrist till 2027 för god status med avseende på TBT. Tidsfristen motiveras efter att det förväntas ta lång tid för halterna av TBT att sjunka till godkända nivåer i sjön även om reducerande åtgärder genomförs. Exempel på källa till TBT är båtbottnfärg.

Miljöproblem och påverkningskällor

Enligt VISS har en risk för miljöproblem i form av belastning från näringsämnen pekats ut för ytvattenförekomsten. Utsläppskällor som pekats ut som betydande för miljöproblemet är reningsverk, urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Även miljögifter så som PAH:er, metaller, benzo(a)pyrene och PDBE pekats ut som ett miljöproblem och kopplas till urban markanvändning och atmosfärisk deposition.

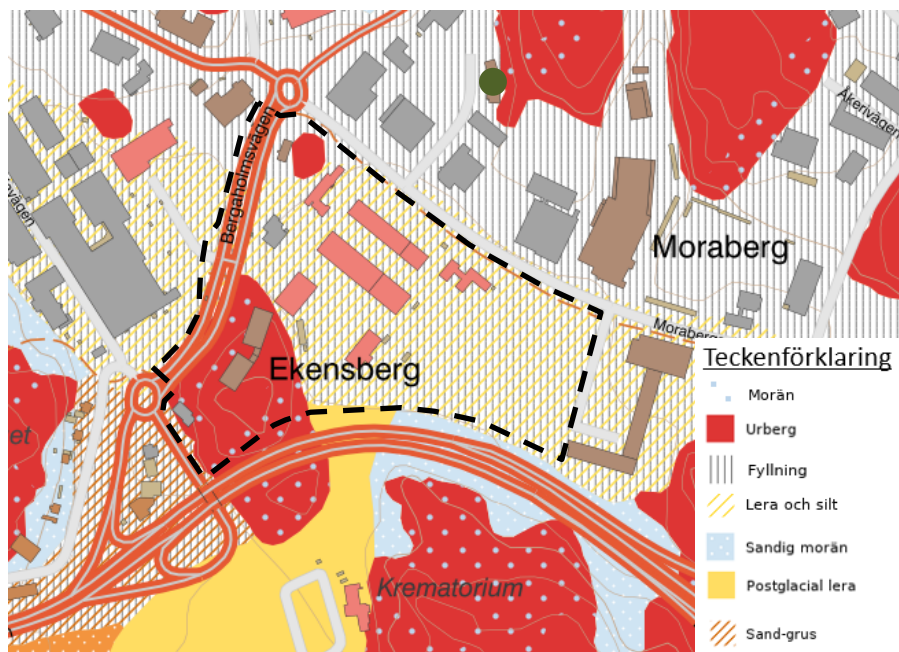
4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt den geotekniska utredning som tidigare utförts för en del av Väghyveln 10 förekommer torv och gyttja i området⁵. Enligt en sammanfattning⁶ av det geotekniska PM:et skrivs att jordlagren i området består av 1–2 m fyllning av mullhaltig grusig sand. I de centrala och sydöstra delarna består marken under fyllningen av 1–2 m torv på 1–6 m silt och lera. Enligt utredningen måste fyllning och torv schaktas bort innan uppfyllnad sker. Markförstärkande åtgärder kan bli aktuellt för infrastruktur och fastigheter inom området. Enligt geohydrolog på Bjerking kan torv ha både goda och sämre infiltrationsegenskaper för dagvatten. Det beror till stor del på vilken nivå grundvattnet ligger och hur mättad torven är.

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet till största del av grundlager med fyllning och underliggande lager av lera. Längs södra plangränsen finns ett stråk med postglacial lera samt sandig morän. Sydväst och sydöst förekommer berg med delvis tunt eller osammanhängande lager av morän, se figur 7.

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta bedöms området med fyllning ha hög genomsläpplighet, berg och morän ha medelhög genomsläpplighet samt lera låg genomsläpplighet. Goda infiltrationsmöjligheter för dagvatten bör därmed finnas i området,

Grundvattennivån har mätts ca 200 m norr om planområdet, i provpunkten mättes grundvattennivån till 2,5 m under markytan i augusti 2005. Förutsättningarna inom planområdet kan dock se annorlunda ut då punkten ligger relativt långt från planområdet och det gått lång tid sedan mätningen.



Figur 7. Urklipp från SGU:s jordartskarta (1:25 000 - 1:100 000), planområdet markerat i svart. Plats för grundvattenmätning markerat med grön punkt.

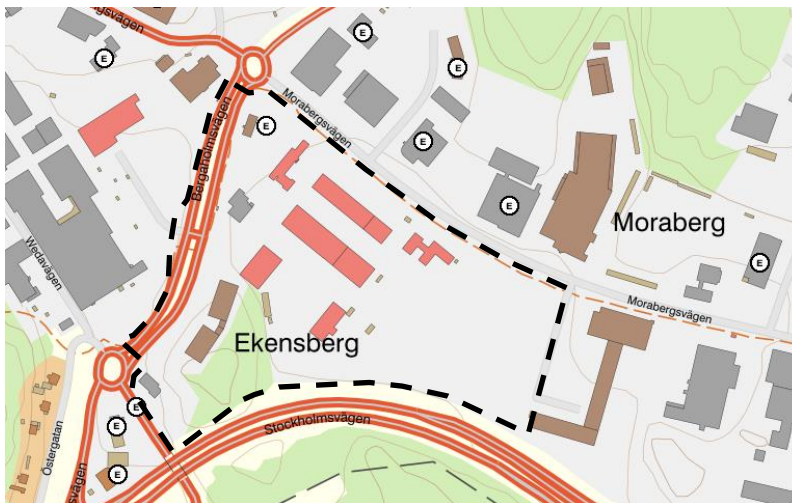
⁵ Mailkonversation mellan WSP, Pontarius samt Södertälje kommun, daterad 2016-09-05.

⁶ Väghyveln 10 förprojektering, Pontarius AB, daterad 2017-01-26

4.3 Föroreningsituation

En tidigare miljöteknisk utredning⁷ har utförts för Väghyveln 10. Enligt denna påträffades PAH:er i jordprover med halter över Naturvårdsverkets riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) i två provpunkter samt över Mindre Känslig Markanvändning (MKM) i en provpunkt. Även 2011 utfördes en provtagning och analys på jordprover⁸, då från en del av den före detta återvinningscentralen i östra planområdet. Resultatet visade att organiska kolväter (fraktionen C16-C35) potentiellt överskrider riktvärde för MKM avseende aromater. Enligt Länsstyrelsen⁹ förekommer flera potentiellt förorenade områden i anslutning till planområdet, se figur 8. Dessa består bland annat av drivmedelshantering, grafisk industri, bilverkstäder samt bilvårdsanläggningar.

Om föroreningar i mark förekommer inom eller i anslutning till planområdet finns risk att dessa sprids till grundvatten eller underliggande mark om dagvatten infiltrerar i marken. En markteknisk miljöundersökning rekommenderas för de delar av planområdet som inte utretts tidigare. I undersökningen föreslås även rekommendationer kring lämpligheten av infiltration av dagvatten ges utifrån risken att sprida föroreningar från området.



Figur 8. Potentiellt förorenade ämnen kring planområdet, urklipp från Länsstyrelsens webbGIS, planområdet markerat i svart.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom eller i anslutning till något vattenskyddsområde¹⁰.

4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag förekommer inom eller i anslutning till planområdet¹¹.

4.6 Fornlämningar

En fornlämning, vilken benämns som *hög*, återfinns i nordvästra planområdet¹², se figur 9. I det fortsatta planarbetet och under projektering bör det säkerställas att fornlämningen inte påverkas negativt.

⁷ Mailkonversation mellan WSP, Pontarius samt Södertälje kommun, daterad 2016-09-05.

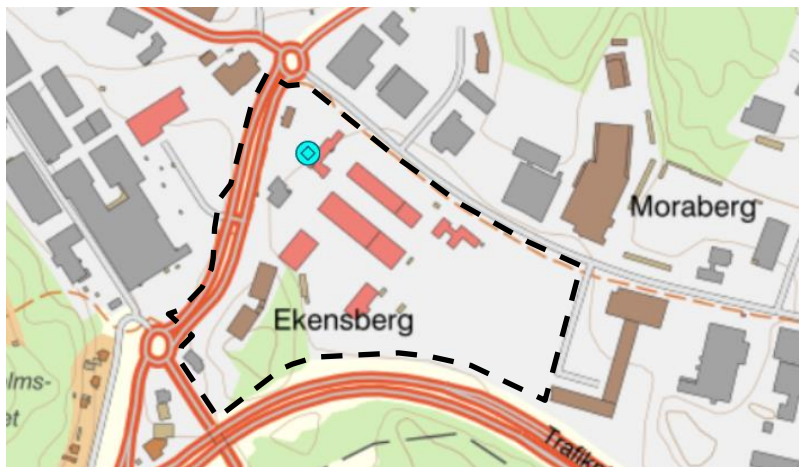
⁸ PM: Provtagning och analys av jord på f.d återvinningscentral, Moraberg, Södertälje kommun, Hifab, daterad 2011-11-29

⁹ Länsstyrelsens WebbGIS, hämtat 2020-06-22

¹⁰ VISS vattenkarta, hämtat 2020-06-22

¹¹ Länsstyrelsens WebbGIS, hämtat 2020-06-22

¹² Riksantikvariatämbetets Fornsök, hämtat 2020-06-22



Figur 9. Urklipp från Riksantikvariatämbetets Forsök, planområdet markerat i svart.

4.7 Befintlig och planerad markanvändning

Inom planområdet förekommer idag flera verksamheter, se figur 10. Inom fastigheten Väghyveln 10 finns en kontorsbyggnad och verkstad samt förråd och uppställningsytor för diverse saker (bl.a. däck, ledningar, arbetsbodar). Området liknas vid en industriverksamhet. Längs planområdets västra gräns vid Bergaholmsvägen finns en lunchrestaurang, en bilverkstad samt en butik. Längst söderut mellan Bergaholmsvägen och Stockholmsvägen har tidigare funnits en bilverkstad som numera rivits och kvar finns en betongplatta samt asfalterade ytor som till viss del är upprivna samt används som parkeringsyta. I västra delen av planområdet ingår även en del av Bergaholmsvägen, gc-bana och grönområden där berg i dagen förekommer. Närområdet består av ett flertal olika verksamheter såsom handelscentrum och bilförsäljning.



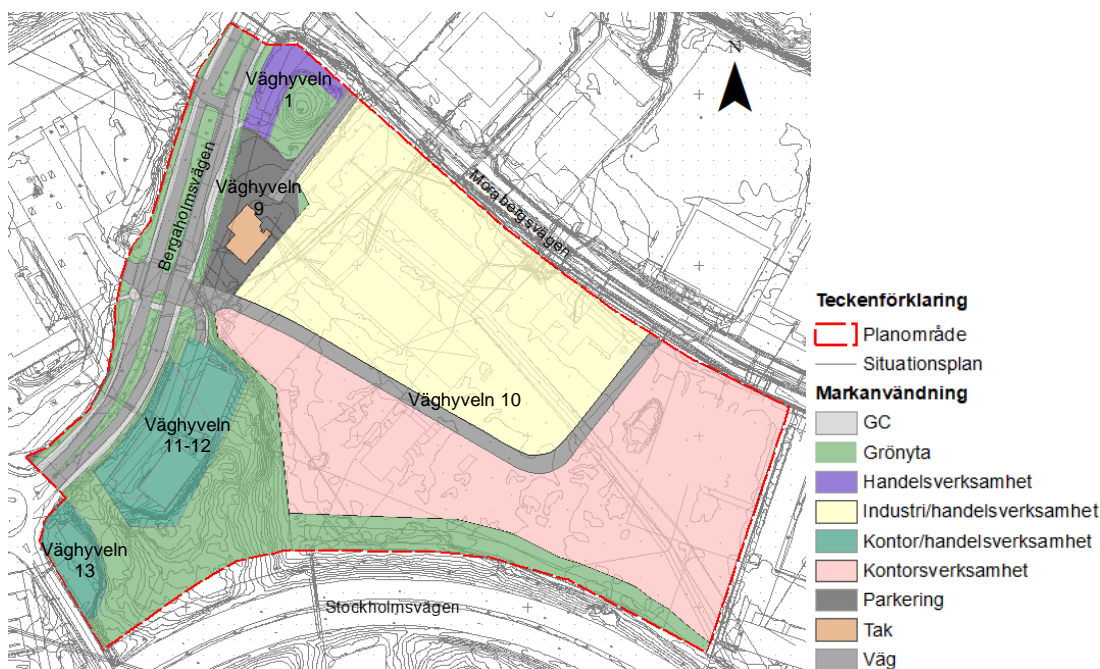
Figur 10. Foton från platsbesök 2020-06-25. Övre t.v. visar den tidigare bilverkstaden, övre t.h. visar parkering vid butik längs Bergaholmsvägen, nedre bilderna visar uppställningsytor för diverse föremål inom Väghyveln 10.

Markanvändningen före exploatering har delats in enligt figur 11.



Figur 11. Indelning av befintlig markanvändning inom planområdet.

Den nya detaljplanen ska möjliggöra för Väghyveln 10 att fungera som ett industri-, handels- och kontorsområde. En lokalgata planeras genom området. Grönytor ska i möjlig mån bevaras. I detta skede är det inte fastställt hur ytorna ska fördelas eller var byggnader ska placeras. I väst planeras den befintliga bilglasfirman (fastigheten Väghyveln 9) fortsätta med befintlig verksamhet. Övriga verksamheter inom fastigheterna Väghyveln 1, 11, 12 och 13 kan komma att ändras och eventuellt byggas ut något. Exakt verksamhet är ännu osäkert varför generella markanvändningstyper används. Fastigheterna har antagits att framöver fortsatt fungera som restaurang-, handel- eller kontorsverksamheter. Markanvändningen efter exploatering har delats in enligt figur 12.



Figur 12. Indelning av planerad markanvändning inom planområdet.

Befintlig och planerad markanvändning redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Asfalterad yta	0,04	-
Betongplatta	0,03	-
Gång- och cykelväg	0,23	0,18
Grönyta	2,0	1,8
Handelsverksamhet	-	0,13
Industriområde	5,2	-
Industri/handelsverksamhet	-	2,4
Kontor/handelsverksamhet	-	0,7
Kontorsverksamhet	-	2,6
Parkering	0,56	0,26
Tak	0,31	0,05
Väg	0,53	0,81
Totalt	8,9	8,9

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Modellering av ytliga avrinningsområden och naturliga avrinningsstråk har gjorts i QGIS (v. 2.18.18) utifrån erhållen höjddata från Södertälje kommun samt SCALGO Live. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv nederbörd och skyfall. För analysen i SCALGO Live användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning 2x2 m vilket är den höjddata som finns tillgänglig i SCALGO Live.

Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå, analyserna innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor och infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan man ej se inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc.

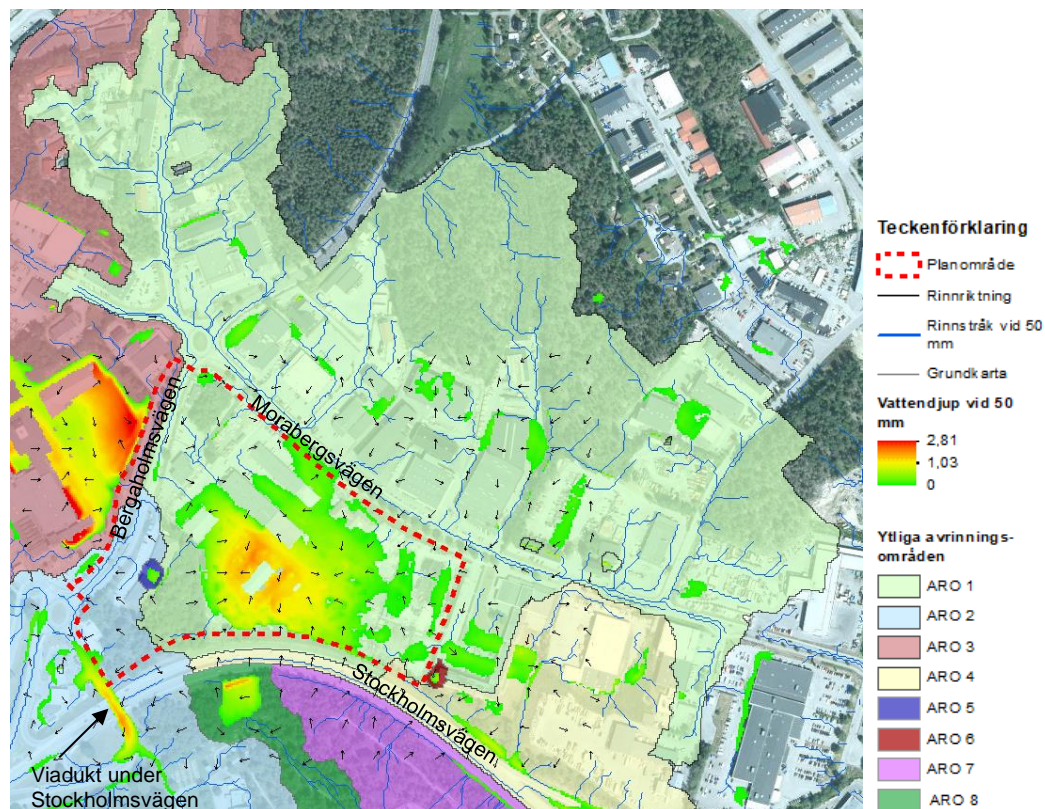
Figur 13 samt Bilaga 1 redovisar de avrinningsvägar som vattnet bedöms ta vid stora regn då ledningsnät går fulla och vattnet avrinner ytligt. Viss justering har gjorts efter observationer vid platsbesöket. Inom planområdet har delar av fem ytliga avrinningsområden identifierats, se Aro 1-5, i figur 13 nedan och Bilaga 1.

Aro 1 utgör den största delen av planområdet och i centrala planområdet finns en stor lågpunkt dit vatten tillrinner från större delen av planområdet. Lågpunkten fungerar som ett instängt område och vatten som samlas i denna kan inte avledas vidare ytligt. Viss tillrinning till lågpunkten sker även från områden utanför planområdet. Tillrinning sker främst från högre belägna områden norr om planområdet via Morabergsvägen men även till viss del från öst. Strax öster om planområdet, inom Aro 1, identifierades under platsbesök¹³ en lågpunkt vid befintlig byggnad, först då denna fylls upp bedöms vattnet avrinna vidare mot planområdet. Ytor inom Aro 2–4 avrinner bort från planområdet.

Bergaholmsvägen fungerar som en vattendelare där vatten delvis avrinner västerut och samlas i en lågpunkt inom Aro 5 samt delvis avrinner söderut till en lågpunkt vid en viadukt under Stockholmsvägen. Inom planområdet samt direkt öster om planområdet finns två mindre avrinningsområden, Aro 5 respektive 6. Dessa två fungerar också som

¹³ Platsbesök 2020-06-25

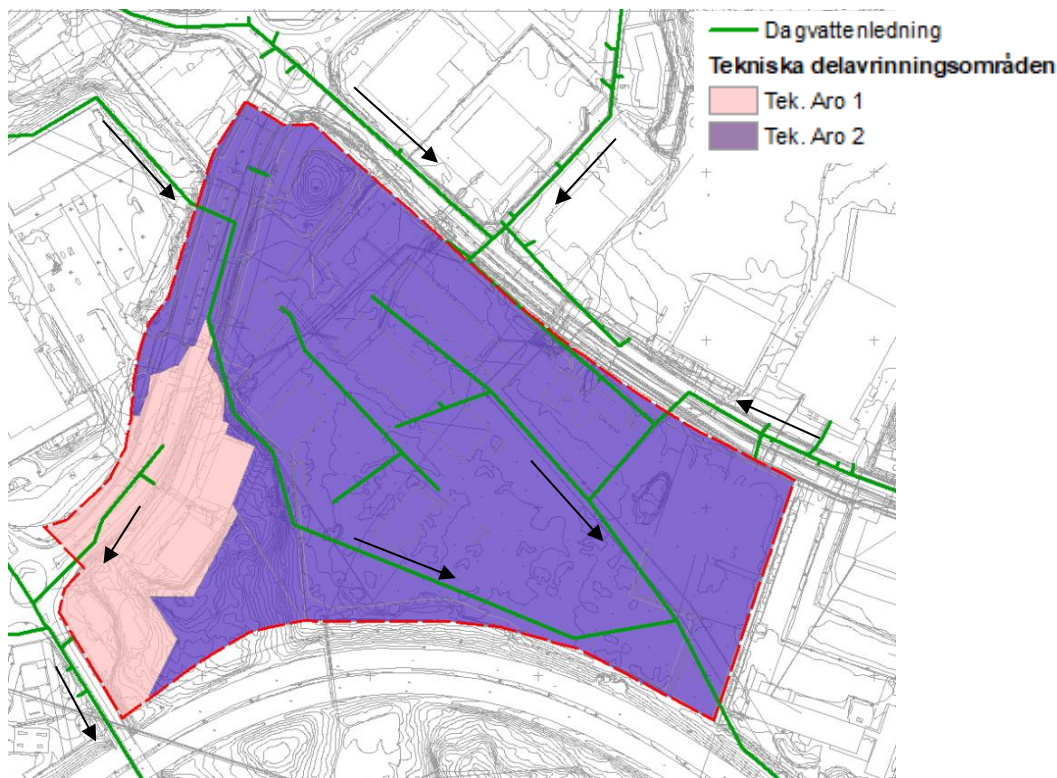
mindre instängda områden där en större volym vatten kommer ansamlas innan det kan rinna vidare till Aro 2 respektive Aro 1. Vid platsbesök återfanns brunnar vid båda dessa lågpunkter (Aro 5 och Aro 6) som leder bort vatten vid normala regn. För en mer inzoomad bild av avrinningsområden samt rinnvägar inom och kring planområdet, se Bilaga 1.



Figur 13. Ytliga avrinningsområden (Aro 1-5) och rinnstråk inom planområdet. ©Lantmäteriet

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Planområdet är indelat i två tekniska avrinningsområden, se figur 14. Den största delen av planområdet ingår i tekniskt avrinningsområde 2 (Tek. Aro 2) vilket täcker in de centrala, norra och östra delarna. Ett mindre område i sydväst tillhör Tek. Aro 1. Båda tekniska avrinningsområdena avleds via ledningsnät söderut. Recipient för området är enligt uppgift från Södertälje kommun Igelstaviken, se figur 5, men tekniskt avrinningsområde 2 kan eventuellt ledas till Mälaren-Prästjärden, se figur 6. Då inga andra uppgifter finns har de tekniska avrinningsområden antagits vara desamma även efter exploatering. Efter exploatering kommer de tekniska avrinningsområdena troligtvis att förändras men information om detta finns inte att tillgå vid tidpunkten för utredningen.



Figur 14. Ledningsnät samt flödesriktning och tekniska avrinningsområden. Rinnpilar redovisar hur vattnet rinner genom ledningsnät.

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

6.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för befintlig situation i tabell 4. Valet av återkomsttid görs för ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse. Då det förekommer större gröna partier inom planområdet vilka i möjlig mån ska bevaras bedöms områdets hårdgöringsgrad vara motsvarande *tät bostadsbebyggelse* snarare än *centrumbebyggelse*. Rinntider har beräknats utifrån flöde i mark och ledning enligt P110. För industriområdet har en avrinningskoefficient på 0,60 använts då det i P110 rekommenderas 0,50 för flacka industriområden med planterade gårdar, i detta område anses dock inga planteringar finnas varför koefficienten ökats något.

Beräknat flöde för befintlig situation uppgår till totalt 730 l/s för ett 20-årsregn. Flöde inom respektive tekniskt avrinningsområde visas i tabellen nedan

Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation	Tekniska avrinningsområden		Φ
	1	2	
Asfalterad yta [ha]	-	0,04	0,80
Betongplatta [ha]	-	0,03	0,80
Gc-bana [ha]	0,13	0,09	0,80
Grönyta [ha]	1,4	0,60	0,10
Industriverksamhet [ha]	5,2	-	0,60
Parkering [ha]	0,35	0,22	0,80
Tak [ha]	0,14	0,16	0,90
Väg [ha]	0,32	0,21	0,80
Totalt [ha]	7,5	1,3	-
t_r [min]	30	18	-
ϕ_s [-]	0,53	0,50	-
A_{red} [ha]	4,0	0,65	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	590	140	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet med en nederbörd på 630 mm/år. Siffran har hämtats i StormTac och baseras på uppmätt nederbörd i Stockholmsregionen korrigerad för mätfel.

Föroreningsberäkningarna i StormTac baseras på markanvändningstyper enligt figur 11. För vägen har årsdygnstrafik (ÅDT) 10 000 antagits. Resultatet av föroreningsberäkningarna ses i bilaga 2.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för framtida situation i tabell 5. Valet av återkomsttid görs för ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse. Då det förekommer större gröna partier inom planområdet vilka i möjlig mån ska bevaras bedöms områdets hårdgöringsgrad vara motsvarande *tät bostadsbebyggelse* snarare än *centrumbebyggelse*. Rinntider har antagits förbli enligt befintlig situation. Klimatfaktor 1,25 har använts för planerat scenario. För industri- och handelsområdet har en avrinningskoefficient på 0,60 använts då det i P110 rekommenderas 0,50 för flacka industriområden med planterade gårdar, i detta område anses dock inga planteringar finnas varför koefficienten ökats något. För kontorsområdet har samma avrinningskoefficient antagits.

Flöde för planerad situation uppgår totalt till 900 l/s för ett 20-årsregn. Flöde inom respektive tekniskt avrinningsområde visas i tabellen nedan. De tekniska avrinningsområdena har antagits vara desamma som i dagsläget.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet

Planerad situation	Tekniska avrinningsområden		φ
	1	2	
Gc-bana [ha]	0,09	0,09	0,80
Grönyta [ha]	1,4	0,39	0,10
Handelsverksamhet	0,13	-	0,60
Industri/handelsverksamhet [ha]	2,4	-	0,60
Kontor/handelsverksamhet	0,03	0,65	0,60
Kontorsverksamhet [ha]	2,6	-	0,60
Parkering [ha]	0,25	0,01	0,80
Tak [ha]	0,05	-	0,90
Väg [ha]	0,60	0,21	0,80
Totalt [ha]	7,5	1,3	-
t_r [min]	30	18	-
ϕ_s [-]	0,53	0,50	-
A_{red} [ha]	4,0	0,65	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	730	170	-

Flödet inom respektive tekniskt avrinningsområde beräknas för ett 20-årsregn öka enligt följande:

- 140 l/s för Tekniskt Avrinningsområde 1
- 30 l/s för Tekniskt Avrinningsområde 2

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation i StormTac (v.20.2.2). För metodik se avsnitt 6.2.

Föroreningsberäkningarna baseras på markanvändning av typerna *gång- och cykelväg*, *gräsyta*, *kontorsområde*, *industriområde mindre förorenat*, *parkering*, *tak* samt *väg* i StormTac. För vägar har ÅDT 10 000 antagits. Resultatet av föroreningsberäkningarna ses i bilaga 2.

Efter planerad exploatering, utan föreslagen dagvattenhantering, tyder beräkningarna på en viss ökning gällande mängd och halt för ämnena bly, krom, suspenderad substans samt benzo(a)pyren (BaP). Störst ökning ses gällande BaP vilken ökar med ca 30 % efter exploateringen. Övriga ämnen förblir på samma nivå, eller minskar något, jämfört med innan exploatering. Föroreningarna visas i bilaga 2.

7.3 Fördröjningsbehov

Flöde inom respektive tekniskt avrinningsområde vid ett 20-årsregn ska inte öka belastningen på ledningsnätet jämfört med i dagsläget, därför fördröjs det framtida flödet till dagens flöde enligt Södertälje kommuns va-policy. Totalt krävs då en fördröjning av 320 m³ dagvatten inom planområdet. Fördelningen mellan de två avrinningsområdena visas i tabell 6.

Tabell 6. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån tekniska avrinningsområden för att uppnå fördröjning till befintligt flöde

Tekniska avrinningsområden	Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Tek. Aro 1	730	590	280
Tek. Aro 2	170	140	40
Totalt	900	730	320

Fördröjningsvolymerna har fördelats per fastighet enligt tabell 7. Volymen har fördelats utifrån hur stor andel respektive markanvändning utgör av den totala hårdgjorda ytan. Då inga förändringar planeras för Oxelgrenshagen 1:1 samt Väghyveln 9 föreslås inga åtgärder heller ske på dessa fastigheter. Fastigheterna inom planområdet ses i figur 2.

Tabell 7. Fördelning av fördröjningsvolym utifrån fastighet

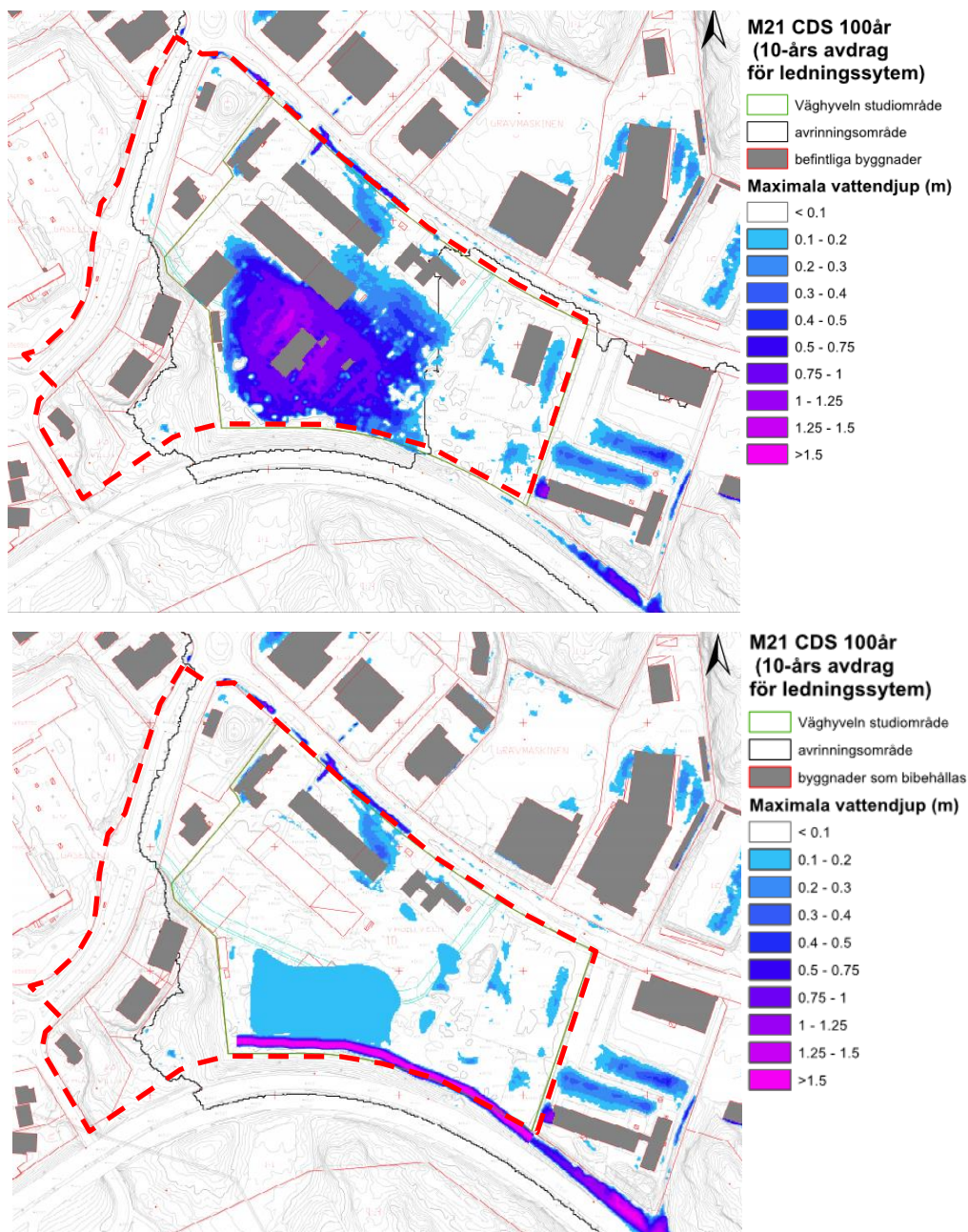
Fastighet	Fördröjningsvolym [m ³]
Väghyveln 1	6
Oxelgrenshagen 1:1	-
Väghyveln 9	-
Väghyveln 10	284
Väghyveln 11	10
Väghyveln 12	10
Väghyveln 13	10
Totalt	320

8 Översvämningsrisk

I den modellering¹⁴ som utförts för Väghyveln 10 år 2016 har översvämningsrisken samt åtgärder för att minska denna studerats. Stora delar av området riskerar att drabbas av översvämningar vid ett 100-årsregn och ett största djup på ca 1,4 m förekommer vid befintlig byggnad i södra planområdet. Detta bekräftas även i den översvämningsanalys¹⁵ som gjorts för Södertälje kommun år 2010. Modelleringen från 2016 visar att ett 8 m brett och 2,5 m djupt dagvattendike längs södra plangränsen i stor utsträckning kan minska problemet. Diket skulle medföra en mindre utbredning samt en grundare översvämningsyta, maxdjup beräknas då till 0,13 m, se figur 15. Framtida höjdsättning är ännu inte fastställd. Åtgärder för hantering av skyfall ges under avsnitt 9.4.

¹⁴ Väghyveln 10 skyfallsanalys leveranskartor, daterade 2016-02-25, Sweco

¹⁵ Översvämningsanalys för Södertälje kommun, daterad 2010-07-07, WSP



Figur 15. Urklipp från tidigare översvämningsmodellering av Sweco. Övre figuren visar översvämningsrisken vid befintlig marknivå och nedre figuren visar situationen vid anläggning av ett 8 m brett dagvattendike i söder. Nuvarande planområdesgräns har lagts till i rött.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan beskrivs förslag på framtida hantering av dagvatten inom planområdet. Åtgärdsförslag ges för både omhändertagande vid normala regn samt vid skyfall. Vid normala regn ska fördröjning ske till befintligt flöde. För ett 20-årsregn motsvarar det en totalt fördröjning av 320 m³ dagvatten, se tabell 6. Volymen har fördelats per fastighet enligt tabell 7. Då det ännu inte fastställts vilka verksamheter som kommer verka inom planområdet eller var byggnader ska placeras ges övergripande förslag på åtgärder. När situationsplanen är fastställd kan dessa därmed anpassas för att fungera med situationsplanen samt säkerställa att åtgärderna inte hamnar i konflikt med ledningspaketet.

I Bilaga 3 visas förslagen hantering samt ytbehov inom respektive område. På de fastigheter där ingen omexploatering planeras (Oxelgrenshagen 1:1 samt Väghyveln 9) föreslås inga åtgärder. Gröna, lokala åtgärder har föreslagits i större utsträckning för att bidra till LOD samt ett grönt och estetiskt tilltalande område.

Hårdgöringsgraden inom respektive fastighet rekommenderas inte överskrida de antagna avrinningskoefficienterna, se tabell 5. Om en större hårdgöringsgrad än detta sker kan ytterligare fördröjningsåtgärder behöva vidtas för att inte riskera att öka belastningen på ledningsnätet. Stora hårdgjorda ytor såsom tak eller parkeringar varierar med mer genomsläppliga ytor med gräs, planteringar eller grus för att minska hårdgöringsgrad.

9.1 Åtgärdsförslag normala regn

Väghyveln 1

Dagvatten som uppstår inom fastigheten Väghyveln 1 föreslås efter omexploatering omhändertas genom luftig skelettjord. Totalt ska 6 m³ dagvatten fördröjas från fastigheten. Skelettjorden kan anläggas i anslutning till parkeringsytor och utformas med ett djupt lager på 1 m med porositet 30 %. För att möta fördröjningsbehovet krävs en yta om 20 m², vilket motsvarar ca 2 % av den totala ytan. Ett alternativ till skelettjord är genomsläpplig beläggning som kan placeras på parkeringsytor. Beläggningen kan utformas som grusarmering med ett djupt lager om 0,2 m med porositet 30 %. Ytbehovet blir då 100 m², motsvarande ca 8 % av total yta.

Väghyveln 10

Den del av fastigheten som planeras för industri- och handelsverksamhet föreslås omhändertas via regnväxtbäddar samt skelettjordar. Takytor kan exempelvis då ledas till upphöjda växtbäddar intill fasad medan lokalgator samt parkeringsytor leds till skelettjordar. Totalt behövs en fördröjning av 112 m³ dagvatten. Om hälften omhändertas via regnväxtbäddar och resterande genom luftig skelettjord krävs en yta om 380 m² regnväxtbäddar och 190 m² skelettjord, det motsvarar 2 % respektive 1 % av den totala ytan. Detta förutsätter en utformning av regnväxtbäddarna med ett ytligt magasin om 0,15 m samt ett djupt lager på 0,5 m med porositet 15 %. Skelettjordarna antas utformas som 1 m djupa med porositet 30 %.

I södra samt östra delen planeras kontorsverksamhet. Från detta område behövs fördröjning av 130 m³ dagvatten. Vatten föreslås avledas till ett infiltrationsstråk längs södra planområdesgränsen. Avledning kan delvis ske ytligt, delvis via ledning. Om stråket antas ha ett minsta djup på 0,2 m samt ett underliggande lager på 0,5 m med porositet 30 %. Ytbehovet för diket är 650 m² vilket motsvarar ca 3 % av den totala ytan. Det verkliga djupet rekommenderas dock större då diket föreslås nyttjas även vid skyfall vilket beskrivs under avsnitt 9.4. I östra delen av diket föreslagna placering finns enligt SGU:s jordartskarta goda möjligheter till att infiltrera dagvatten. För att säkerställa att dagvatten kan infiltrera bör infiltrationsförsök göras i inför vidare detaljprojekteringskede.

Den nya lokalgatan delar fastigheten på mitten. Från denna beräknas ett fördröjningsbehov motsvarande 42 m³. Dagvatten från vägen föreslås ledas till ett makadamdike längs lokalgatan. Diket kan med fördel skålas ur något. Antaget ett djup om 1 m och porositet 30 % behövs ett dike på 140 m², motsvarande ca 5 % av vägens yta för att möta fördröjningsbehovet.

Väghyveln 11, 12 samt 13

Dagvatten som uppstår inom fastigheterna föreslås efter omexploatering omhändertas i luftig skelettjord. Totalt ska 29 m³ dagvatten fördröjas från fastigheterna, motsvarande ca 10 m³ per fastighet. Skelettjorden kan anläggas i anslutning till parkeringsytor och utformas med ett djupt lager på 1 m med porositet 30 %. För att uppnå fördröjningsbehovet krävs en yta om totalt 100 m² (ca 33 m² per fastighet), vilket motsvarar ca 1 % av den totala ytan. Ett alternativ till skelettjord är genomsläpplig beläggning som kan placeras på parkeringsytor. Beläggningen kan utformas som

grusarmering med ett djupt lager om 0,2 m med porositet 30 %. Ytbehovet blir då 480 m² (ca 160 m² per fastighet), motsvarande ca 7 % av total yta.

Oxelgrenshagen 1:1 samt Väghyveln 9

Inga åtgärder föreslås för de fastigheter som behålls med dagens verksamheter och användning.

9.2 Principlösningar för dagvattenåtgärder

Nedan följer generella beskrivningar av de åtgärder som föreslås för dagvattenhantering vid normala regn. För att skapa en god fördröjning och rening inom planområdet kan ytor både ovan och under mark nyttjas för att skapa en yteffektiv och samtidigt estetiskt tilltalande dagvattenhantering.

9.2.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se figur 16. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras sedan genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och om infiltration i området är lämpligt och möjligt kan vattnet perkolera till underliggande mark. Om infiltration av dagvatten ökar risken för att eventuella markföroreningar sprids bör bädden göras tät och dagvattnet ledas till dagvattennätet via en dräneringsledning.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sätts igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort det övre lagret.



Figur 16. Exempel på upphöjd regnväxtbädd intill fasad respektive nedsänkt regnväxtbädd intill gcbana samt väg (foto Bjerking).

9.2.2 Skelettjord

Skelettjord kan användas vid trädplanteringar för att skapa ett underjordiskt dagvattenmagasin, se figur 17. Skelettjordar är ett yteffektivt val som ger ett utjämnat flöde, rening och som även tillför grönska i området. Skelettjorden består av grov

makadam och vatten tillförs genom brunnar med sandfång eller via dräneringsledningar. Luftintag kan ske via samma brunn för att tillgodose trädets syrebehov. Skelettjorden kan vara så kallad *vanlig skelettjord* och består av ett luftigt bärlager i den övre delen. I den undre delen blandas makadam med jord vilket medför en lägre porositet på ca 10 %. *Luftig skelettjord*, innehåller ingen jord och har därför en större porositet på ca 30 %.



Figur 17. Exempel på skelettjordar med trädplantering (foto Bjerking).

9.2.3 Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning är alternativ för att kombinera exempelvis parkeringsytor eller andra hårdgjorda ytor med dagvattenhantering. Vatten tillåts infiltrera genom beläggningen och vid behov kan ett underliggande magasin anläggas. Beläggningen kan bestå av marksten med genomsläppliga fogar, genomsläpplig betong, genomsläpplig asfalt, armerat gräs eller grus, se figur 18.

Ytor med genomsläpplig beläggning har god reningsförmåga, det beror på att rening först sker genom sedimentering av partiklar, följt av filtrering och slutligen fastläggning. Perkolation till underliggande mark kan ske om det inte finns föroreningar i marken som riskerar att spridas vid infiltration, annars bör vatten avledas genom ledning till dagvattennätet. Mindre oljespill från bilar binds till beläggningen samt det övre marklagret och kommer efter hand att brytas ner, genomsläpplig beläggning bedöms vara en naturlig process för oljeavskiljning.

Regelbunden skötsel behövs i form av gräsklippning, ogräsrensning och högtrycksspolning som kombineras med vakuumsugning samt byte av igensatt fogmaterial. Underhållsbehovet styrs av vald beläggningstyp. På längre sikt ackumuleras föroreningar och anläggningen kan till slut bli totalt igensatt, genom att byta ytlager återfås den genomsläppliga förmågan.



Figur 18. Exempel på genomsläpplig beläggning på parkering (foto Bjerking).

9.2.4 Makadamdike

Makadamdiken kan utformas på en rad olika vis och används främst i syfte att fördröja och samtidigt avleda dagvatten men kan även bidra till viss rening av vattnet genom sedimentering. Makadamdiken har ett mindre platsbehov jämfört med svackdiken och är möjliga att kombinera med andra lösningar.

Diket som anläggs bör vara ca 1 m djupt och fylls med makadam, se figur 19. Diket rekommenderas ha en bottenbredd på minst 0,5 m beroende på förmodade flöden och lutningen längs med diket bör vara högst 1 %. Det översta lagret består av ett genomsläppligt lager, exempelvis gräs eller makadam med mindre kornstorlek. Diket kan ha antingen öppen botten och låtas infiltrera eller tät botten med avledning via dräneringsrör. Om ett dike med tät botten anläggs kan dräneringsröret som avleder vattnet till dagvattennätet placeras ett par decimeter ovanför botten för att skapa utrymme för partiklar att sedimentera. Lämpligheten av öppen botten beror av eventuella markföroreningar i området och möjligheten att infiltrera vatten till underliggande mark.

Om omkringliggande byggnationer eller anläggningar riskerar att skadas vid bräddning från diket bör det möjliggöras att avleda kraftiga flöden till ledningsnät eller förbi anläggningen. En bräddbrunn kan anläggas i nivå med högst tillåtna vattennivå.

Underhåll sker genom renhållning och rensning av ogräs vid behov. Om översvämningsskydd anläggs bör detta regelbundet kontrolleras för att undvika igensättning. Efter en längre tid kan makadamfyllningen behöva bytas då igensättning kan ske på grund av sedimenterade partiklar, tidsramen för detta behov beror dock på belastningsgraden. Under vintertid finns risk för igenfrysning vilket minskar infiltrationsförmågan och reningseffekten.



Figur 19. Exempel på makadamdike intill gc-bana och väg (foto Bjerking).

9.2.5 Infiltrationsstråk

Infiltrationsstråk bidrar till att fördröja, rena och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor. Infiltrationsstråket utformas som ett gräsbeklätt svackdike och har en god reningsförmåga, se figur 20. För att uppnå önskad rening och fördröjning bör diket inte slutta mer än 1 % i längdled. Diket byggs upp av makadam i botten, grus, matjord samt ett växtbeklätt övre lager där vatten fördröjs. I kanten av diket anläggs en kupolbrunn som fungerar som bräddningsbrunn. Brunnen bör placeras en bit upp på dikeskanten eller upphöjd från botten för att fungera som översvämningsskydd. Om brunnen anläggs i diket botten förlorar den sitt syfte. Diket kan kopplas till dagvattennätet via en dräneringsledning i diket dräneringslager om vattnet inte bör infiltrera till underliggande mark.

Underhåll behövs i form av gräsklippning, krattning, rensning av ogräs samt allmän renhållning. Efter en tid minskar genomsläppligheten för ytlagret och stråken kan till slut bli helt igensatt. Återskapning sker genom luckring eller byte av ytlager vilket bör ske på ett sådant sätt att föroreningar som bundits till lagret inte sprids.



Figur 20. Exempel på infiltrationsstråk intill gc-bana och väg (foto Bjerking).

9.3 Reningseffekt

Generella reningseffekter för föreslagna åtgärder redovisas i tabell 8. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från planområdet kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering. Beräkningarna är utförda i StormTac som baseras på schablonvärden.

Tabell 8. Generella reningseffekter i regnväxtbädd, skelettjord, genomsläpplig beläggning, makadamdike samt infiltrationsstråk (StormTac, uppdaterat 2020-07-06)

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Regnväxtbädd/biofilter												
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85
Skelettkonstruktion (makadam och jord)												
55	55	75	75	80	65	70	65	50	90	85	75	75
Genomsläpplig beläggning (permeabel beläggning)												
65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	85	75	75
Krossdike och infiltrationsdike												
60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	90	60	60

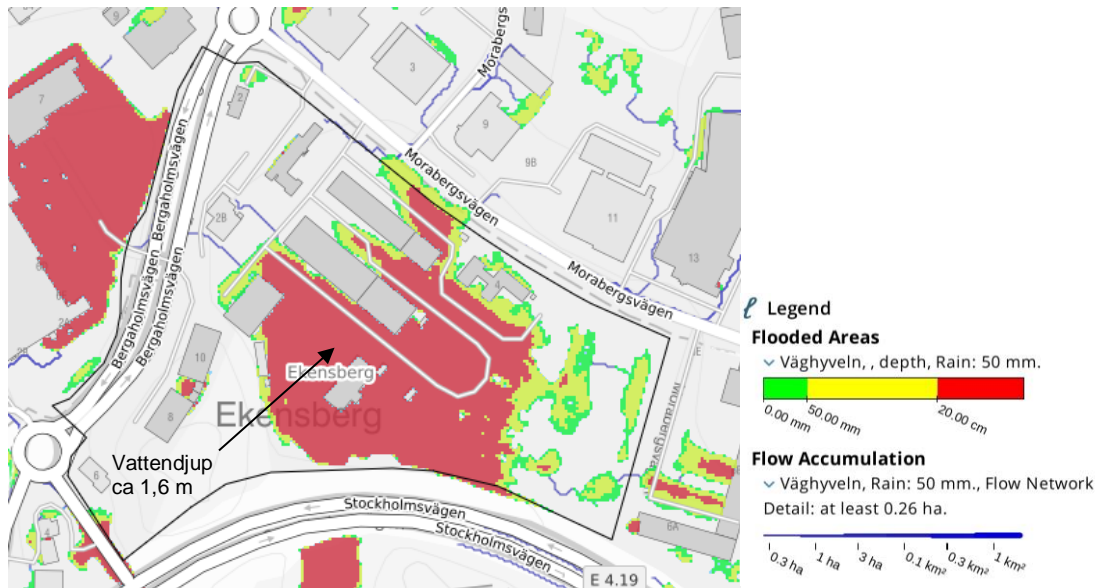
Fastigheterna Väghyveln 1, 11, 12 samt 13 har i beräkningarna antagits renas genom skeletjtjorlar. Från Väghyveln 10 antas hälften av ytan som planeras för industri/handel att renas genom skeletjtjorlar och resterande hälften genom regnväxtbädd. Kontorsområdet antas renas i ett infiltrationsstråk och lokalgatan genom ett makadamdike. Övriga ytor antas inte byggas om och därmed gå direkt till ledning liksom i dagsläget.

Efter fördröjning och rening i föreslagna åtgärder beräknas samtliga föroreningar minska jämfört med befintlig situation. Minskningen ses både för mängder och koncentrationer. Därmed bedöms planen inte försvåra för recipienten/recipienterna att uppnå MKN.

9.4 Åtgärdsförslag skyfall

Inom planområdet förekommer stora problem med översvämningar vid skyfall, se avsnitt 8. SCALGO Live har använts för simulering av ett skyfall. Ett regn på 50 mm användes vilket motsvarar SMHI:s definition av skyfall. Enligt SMHI är definitionen av ett skyfall att det ska ha kommit minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut.

Befintlig situation utan åtgärder ses i figur 21. Översvämningens utbredning täcker en stor del av fastigheten Väghyveln 10 där i princip hela området har ett större vattendjup än 20 cm. Maximalt vattendjup är ca 1,6 m.



Figur 21. Utbredning av översvämningsyta vid ett skyfall utan åtgärder. Flooded areas (röd, gul, grön färg) visar vattendjupet för stående vatten. Flow accumulation (blå färg) visar hur stort avrinningsområdet som bidrar till rinnvägen är.

En stor del av vattnet som tillrinner lågpunkten kommer från områden norr om planområdet. Mängden tillrinnande vatten kan minskas om ett avskärande dike anläggs längs den norra plangränsen och vidare längs östra gränsen mot Stockholmsvägen. I figur 22 har ett avskärande dike i norr/öst med bredd 1 m och djup 0,3 m simulerats.

Om det på grund av ledningar eller annat inte anses möjligt att ha ett dike kan mark eller väg höjdsättas för att skapa en avledning österut och ett dike sedan anläggs längs östra plangränsen. Mark eller väg kan då avleda större regn mot diket och fungera som en sekundär rinnväg vid större regn.

I de tidigare utredningarna¹⁶ har ett stort dike längs södra plangränsen föreslagits. Diket har i tidigare utredningar föreslagits vara 8 m brett och djup på 3 m. Även detta har simulerats i SCALGO Live. Figur 22 visar situationen med ett avskärande dike i norr/öst samt ett större dike längs södra plangränsen. Det södra diket har utformats 12 m brett och 3 m djupt. Med hjälp av det södra diket minskar utbredning och djup på den översvämmade ytan ytterligare. Största djup i lågpunkten blir ca 0,5 m med båda föreslagna diken. I det södra diket kommer en vattenansamling med större djup än 0,2 m bildas. Diket i söder föreslås, om möjligt, ledas ytterligare en bit längs Stockholmsvägen vidare österut om möjligt även utanför planområdet för att medföra bortledning.

Om lösningarna implementeras kan den lågpunkt som fortsatt riskerar att översvämmas användas för exempelvis grönytor eller parkering där vatten kan tillåtas ansamlas utan risk för skada på anläggningar och byggnader.

¹⁶ Dagvattenutredning Väghyveln 10, daterad 2014-07-22, Grontmij
Dagvattenutredning/Skyfallsanalys Väghyveln 10, pdf-presentation daterad 2016-02-19 samt leveranskartor för analysen daterade 2016-02-25, Sweco



Figur 22. Simulering med avskärande dike (1 m brett, 0,3 m djupt) längs områdets norra och östra gräns samt dike längs södra plangränsen (12 m brett, 3 m djupt). Diken visas med svarta breda linjer.

Utifrån resultatet av skyfallssimuleringarna i SCALGO Live föreslås ett avskärande dike i norr för att avleda rinnstråk som bidrar till att vatten rinner in i planområdet vid skyfall. För att minska utbredningen på ytan föreslås ett större dike även längs södra plangränsen vilket kombineras med omhändertagande av dagvatten även vid normala regn. Utöver de två dikena rekommenderas byggnader och tekniska anläggningar placeras på ytor som inte riskerar att översvämmas eller så de blockerar naturliga rinnstråk, se figur 22.

Sekundär avrinning inom planområdet rekommenderas gå söderut och höjdsättning av Våghyveln 10 föreslås planeras efter det. Låglänta områden kan höjas för att medföra god lutning. För att säkra upp byggnader inom planområdet och för att hindra ytavrinning in mot fasaden bör marken närmast huskropparna ges en kraftig marklutning ut från byggnaden. Svenskt vatten förespråkar i P105 en minsta lutning på 1:20 de närmsta tre metrarna från byggnader, därefter kan markytan ges en flackare lutning.

Exploateringen, med dessa åtgärder, bedöms inte innebära en ökad översvämningsrisk utanför planområdet jämfört med befintlig situation enligt simuleringen i SCALGO Live. Simuleringen i SCALGO Live skiljer något från det resultat som tidigare modellerats av Sweco, mer omfattande åtgärder har antagits i simuleringen i SCALGO. I ett senare skede rekommenderas en skyfallskartering utföras då projekteringen färdigställts.

9.5 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriell som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

9.6 Förslag till planbestämmelser

Förutsättningarna för hur dagvattenhantering ska ske och vem som ansvarar för vilken anläggning avgörs när planområdet delas in i allmän platsmark och kvartersmark. Indelningen syns i detaljplanen. Då dagvattenhantering regleras i detaljplanen ska det

göras för att skapa förutsättningar för att reservera mark för god avledning samt omhändertagande i allmänna VA-anläggningar. I en detaljplan kan endast de dagvattenfrågor som har stöd i fjärde kapitlet i Plan- och bygglagen (PBL) regleras¹⁷.

9.6.1 Allmän platsmark

De grönytor som inte ska bebyggas föreslås reserveras som *NATUR* i detaljplanen.

Då en stor översvämningsrisk föreligger inom Väghyveln 10 föreslås marken höjdsättas för att generell avrinning ska ske söderut till det föreslagna diket. Planbestämmelsen *SKYDD* kan användas för skyddsåtgärder, så som ett skyfallsdike, som motverkar t.ex översvämning.

Där dagvattendiken föreslås i åtgärdsförslaget rekommenderas att mark avsätts för bestämmelsen *Dike – dike för dagvatten*. Detta för att möjliggöra avledning, fördröjning samt rening av dagvattnet.

Hårdgöringsgrad kan regleras genom planbestämmelsen *Infiltr – markytan får maximalt hårdgöras till en andel av X %*. En mindre hårdgjord yta bidrar till mindre dagvattenflöden vilket är viktigt att åstadkomma i så stor utsträckning som möjligt inom planområdet. Inom planområdet är det viktigt att avrinningskoefficienten inte blir högre än antaget då det skulle kräva en större fördröjning, för att undvika detta kan hårdgöringsgraden regleras.

9.6.2 Kvartersmark

På kvartersmark kan *E – dagvattendike* användas för att reservera plats för dike.

För att undvika hög hårdgöringsgrad på kvartersmark kan *e* användas för att justera byggnadsarea av fastighetsarean inom användningsområdet. *b* kan vara ett alternativ för att justera hårdgöringsgrad samt genomsläpplighetsgraden.

För de fastigheter som ligger inom områden som riskerar att drabbas av översvämning vid större regn eller skyfall kan *b* användas för att undvika att källare byggs samt minskar risken för skador på konstruktionen. Källare rekommenderas inte anläggas i drabbade områden.

9.6.3 Skydd mot störningar och administrativa bestämmelser

Egenskapsbestämmelser om skydd mot störningar kan användas för att reglera åtgärder för störningar som uppkommer både innanför och utanför planområdet. För det föreslagna diket längs norra och östra plangränsen kan *m – Avskärande dike ska anläggas* användas då det anses vara en åtgärd som gör fastigheten mer lämplig för bebyggelse.

Då det förekommer stora ledningspaket och ledningar inom planområdet föreslås *u – Markreservat för allmännyttig underjordiska ledningar* att användas. Det bör möjliggöras för ledningsarbete och därmed inte byggas ovan ledningarna på sådan vis att de inte går att komma åt.

Bestämmelsen *a – Marklov krävs även för markåtgärder som försämrar markens genomsläpplighet* kan användas för att säkerställa att genomsläppligheten inte minskar i framtiden.

¹⁷ Boverket – Planbestämmelser om dagvatten <https://www.boverket.se/sv/pbl-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/planbestammelser-om-dagvatten/> (2018-08-31)

10 Fortsatt arbete

En markteknisk miljöundersökning rekommenderas för de delar av planområdet som inte utretts tidigare. I undersökningen föreslås även rekommendationer kring lämpligheten av infiltration av dagvatten ges. Infiltrationsförsök kan göras.

När situationsplan för samtliga fastigheter fastställts föreslås att dagvattenhanteringen utreds inom respektive fastighet för att säkerställa att varken flöden eller föroreningsbelastning ökar från respektive fastighet där ombyggnation sker. Specifika åtgärder rekommenderas att fastställas då den situationsplan som finns i dagsläget fortfarande är relativt öppen och detaljer kring åtgärder därmed inte kan fastslås.

När arbetet med situationsplan kommit så långt att placering av byggnader samt marknivåer fastställts rekommenderas en översvämningsmodellering kopplat till ledningsnätet. Modelleringen rekommenderas att göras för framtida situation med planerad höjdsättning samt planerat ledningsnät för att säkerställa att åtgärder för skyfall minimerar risken för översvämning.

I det fortsatta arbetet samt under projektering bör det säkerställas att fornlämningen inte påverkas negativt.

En skyfallskartering rekommenderas utföras i ett senare skede då situationsplan och projektering fastställts. Detta för att säkerställa att avledning kan ske till föreslagna åtgärder och att situationen inte riskerar att förvärras.

11 Slutsats och rekommendationer

Planerad exploatering inom planområdet beräknas medföra ökade dagvattenflöden samt föroreningsbidrag från området jämfört med befintlig situation. För att inte bidra till en ökad flödesbelastning till ledningsnät eller föroreningsbelastning till recipienten/-erna har fördröjande och renande åtgärder föreslagits för planområdet.

Totalt behöver 320 m³ dagvatten fördröjas inom planområdet vid ett 20-årsregn. Lokala gröna lösningar har föreslagits i form av skelettjordar, regnväxtbäddar, infiltrationsstråk och makadamdike. De ytor som inte planeras byggas om leds fortsatt direkt till dagvattenledningsnät. Efter rening i föreslagna åtgärder förväntas föroreningsbelastningen minska jämfört med dagsläget och planen bedöms därmed inte försvåra möjligheten att uppnå MKN i recipienten/-erna.

För att hantera översvämningsrisken vid skyfall föreslås ett avskärande dike i norr/öst med bredd 1 m och djup 0,3 m samt ett större dike längs södra plangränsen med bredd 12 m och djup 3 m. Det södra diket används som infiltrationsstråk vid normala regn. Då dagvatten från stora områden rinner in till planområdet leds rinnstråken om med hjälp av de avskärande dikena. Dessa åtgärder bedöms medföra att utbredningen och djupet på den översvämmade ytan minskas jämfört med i nuläget. Det är dock svårt att helt undvika en översvämning. Därför föreslås de ytor som riskerar att översvämmas att utgöras av markanvändningar som är mindre känsliga för stående vatten, exempelvis grönytor eller parkeringar. Marken föreslås ges en generell lutning söderut inom fastigheten Våghyveln 10 och intill byggnader höjdsätts med fall från byggnaderna. Om hårdgöringsgraden ökar efter exploatering kan det leda till en ökad översvämningsrisk inom planområdet varför åtgärder bedöms som mycket viktigt. Risken bedöms dock inte öka utanför planområdet.



Bjerking AB


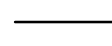


Författare:
Emelie Holm
Johanna Lind

Granskad av:
Maria Schoeps
Jan-Åke Axelsson

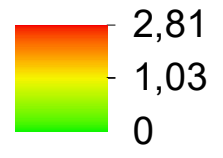
Kontakt: Emelie Holm
010 – 211 85 70
emelie.holm@bjerking.se

Bilaga 1 - Ytliga avrinningsområden och rinnstråk

Teckenförklaring

-  Planområde
-  Rinnriktning
-  Rinnstråk vid 50 mm
-  Grundkarta

Vattendjup vid 50 mm

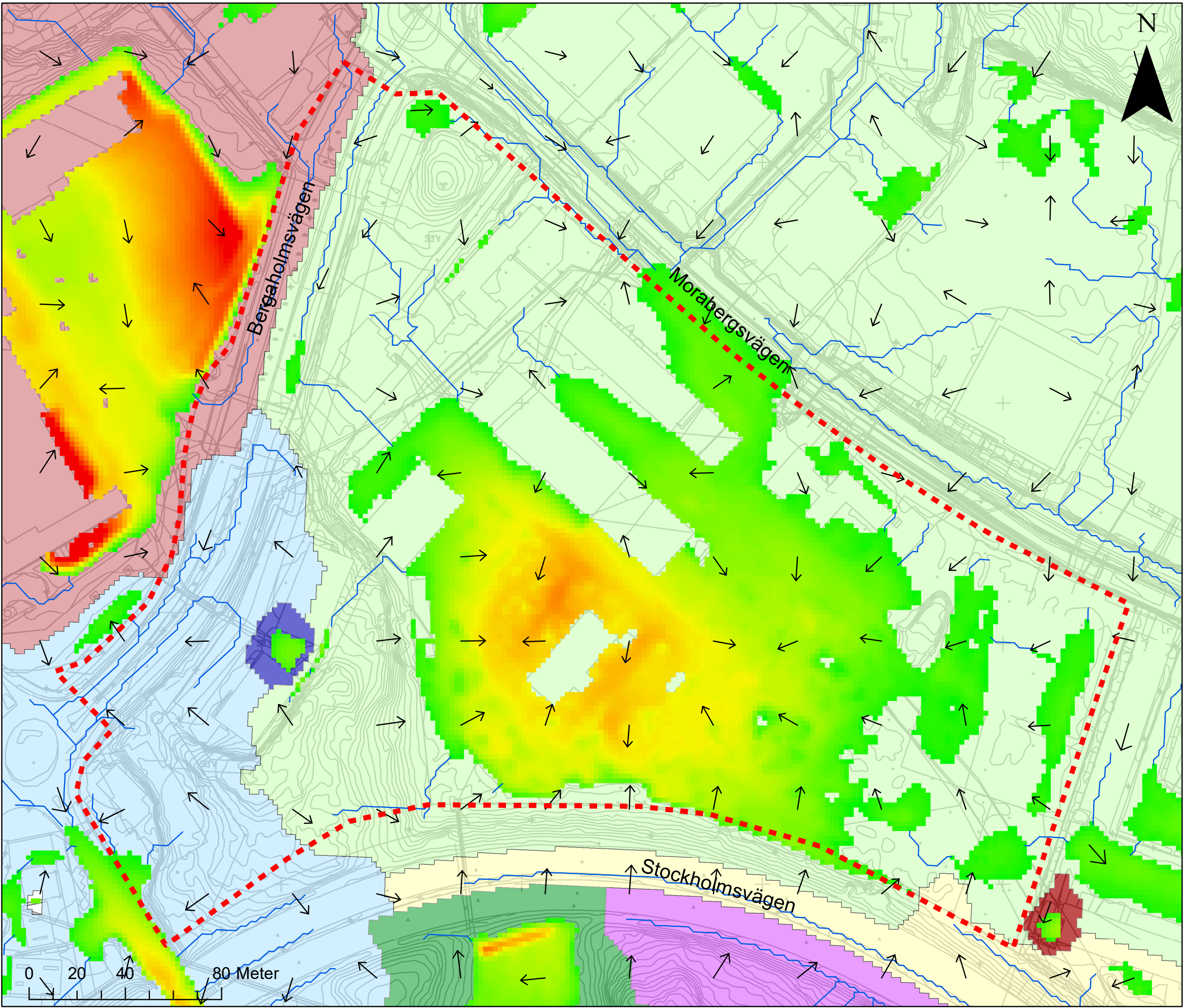


Ytliga avrinningsområden

-  ARO 1
-  ARO 2
-  ARO 3
-  ARO 4
-  ARO 5
-  ARO 6
-  ARO 7
-  ARO 8



Uppdragsnamn: Väghyveln
 Uppdragsnummer: 20U1481
 Handläggare: Emelie Holm
 Datum: 2020-06-26
 Version: Sluthandling





Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar

Tabell 1. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation har markerats med fet stil.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation utan dagvattenåtgärder [kg/år]	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder [kg/år]
Fosfor (P)	7,7	7,5	5,8
Kväve (N)	58	56	46
Bly (Pb)	0,63	0,72	0,39
Koppar (Cu)	1	1,0	0,64
Zink (Zn)	5,2	4,6	2,40
Kadmium (Cd)	0,026	0,025	0,0120
Krom (Cr)	0,28	0,33	0,21
Nickel (Ni)	0,33	0,27	0,14
Suspenderad substans (SS)	2 400	2 700	1 600
Benso(a)pyren (BaP)	0,0024	0,0032	0,0023

Tabell 2. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2). Halter som överskrider befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Planerad situation utan dagvattenåtgärder [µg/l]	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder [µg/l]
Fosfor (P)	220	210	170
Kväve (N)	1 600	1 600	1 300
Bly (Pb)	18	20	11
Koppar (Cu)	28	28	18
Zink (Zn)	150	130	67
Kadmium (Cd)	0,75	0,7	0,35
Krom (Cr)	8,1	9,4	6,1
Nickel (Ni)	9,3	7,7	4,1
Suspenderad substans (SS)	69 000	78 000	46 000
Benso(a)pyren (BaP)	0,069	0,090	0,065

Bilaga 3 - Åtgärdsförslag

Teckenförklaring

- Planområde
- Situationsplan
- Avledning
- Sekundär avledning

Åtgärdsförslag

- Avskärande dike
- Infiltrationsstråk/
översvämning-
åtgärd
- Makadamdike
- Regnväxtbädd
- Skelettjord

Markanvändning

- GC
- Grönyta
- Handelsverksamhet
- Industri/
handelsverksamhet
- Kontor/
handelsverksamhet
- Kontorsverksamhet
- Parkering
- Tak
- Väg



Uppdragsnamn: Väghyveln
Uppdragsnummer: 20U1481
Handläggare: Emelie Holm
Datum: 2020-07-08
Version: Sluthandling

