

Innehåll

Allmänt	4
Geologiska, hydrologiska och topografiska förhållanden inom planområdet	5
Vegetation inom planområdet	7
Dagvattenavrinning före exploatering	7
Recipientens status	7
Miljö kvalitetsnormer	8
Ekologisk status/Ekologisk potential	8
Kemisk status	8
VISS (Vatteninformationssystem Sverige)	9
Lillån	9
Hjälmaren	10
Vattenmyndigheterna	10
Hjälmaren inklusive Lillån och Lången	10
Dagvatten och miljöpåverkan	13
Markanvändning inom planområdet	13
Markanvändning – oexploaterad mark	13
Markanvändning – exploaterad mark	13
Höjdsättning	14
Dimensionering	14
Tillåtet utflöde till Lillån	14
Förslag till dagvattenhantering	14
Föroreningsbelastning	17
Föroreningsbelastning – oexploaterad mark	17
Föroreningsbelastning – exploaterad mark utan rening	17
Föroreningsbelastning – exploaterad mark med rening	17
Rening	18
Förslag på egenskapsbestämmelse för kvartermark	19
Vattenverksamhet	19
Fortsatt arbete	19

Bilagor:

Bilaga 1 – Ritning 19043-DV1

Bilaga 2 – Volymberäkning

Skapat av: Fredrik Lindeus
Dokumentdatum: 2019-11-12
Dokumentnamn: PM Dagvatten Grytängen
Uppdragsnummer: 19043

Allmänt

Denna PM för dagvattenhantering har tagits fram som underlag till arbetet med detaljplan för Grytängen i Lillån i Örebro kommun.

Följande parametrar har studerats:

- Geologiska, hydrologiska och topografiska förhållanden inom planområdet
- Vegetation inom planområdet
- Dagvattenavrinning före respektive efter exploatering
- Markanvändning inom planområdet

Dessa parametrar beaktas i följande kapitel.

Geologiska, hydrologiska och topografiska förhållanden inom planområdet



Bild 1 - Ortofoto

Planområdet består av jordbruksmark med inslag av trädbeklädda åkerholmar.

Längs planområdets nordöstra gräns finns en befintlig lokalgata, Smedjebackevägen. Genom planområdet från norr till söder finns en befintlig grusväg, Grytängsvägen, som används till gång och cykeltrafik.

Längs planområdets västra gräns finns ån Lillån dit marken avvattnas naturligt idag. Lillån har flödesriktning söderut mot Örebro och Hjälmarén. Utifrån Metrias laserscanning som har använts i denna utredning är Lillåns bottennivå cirka +25 (RH2000).

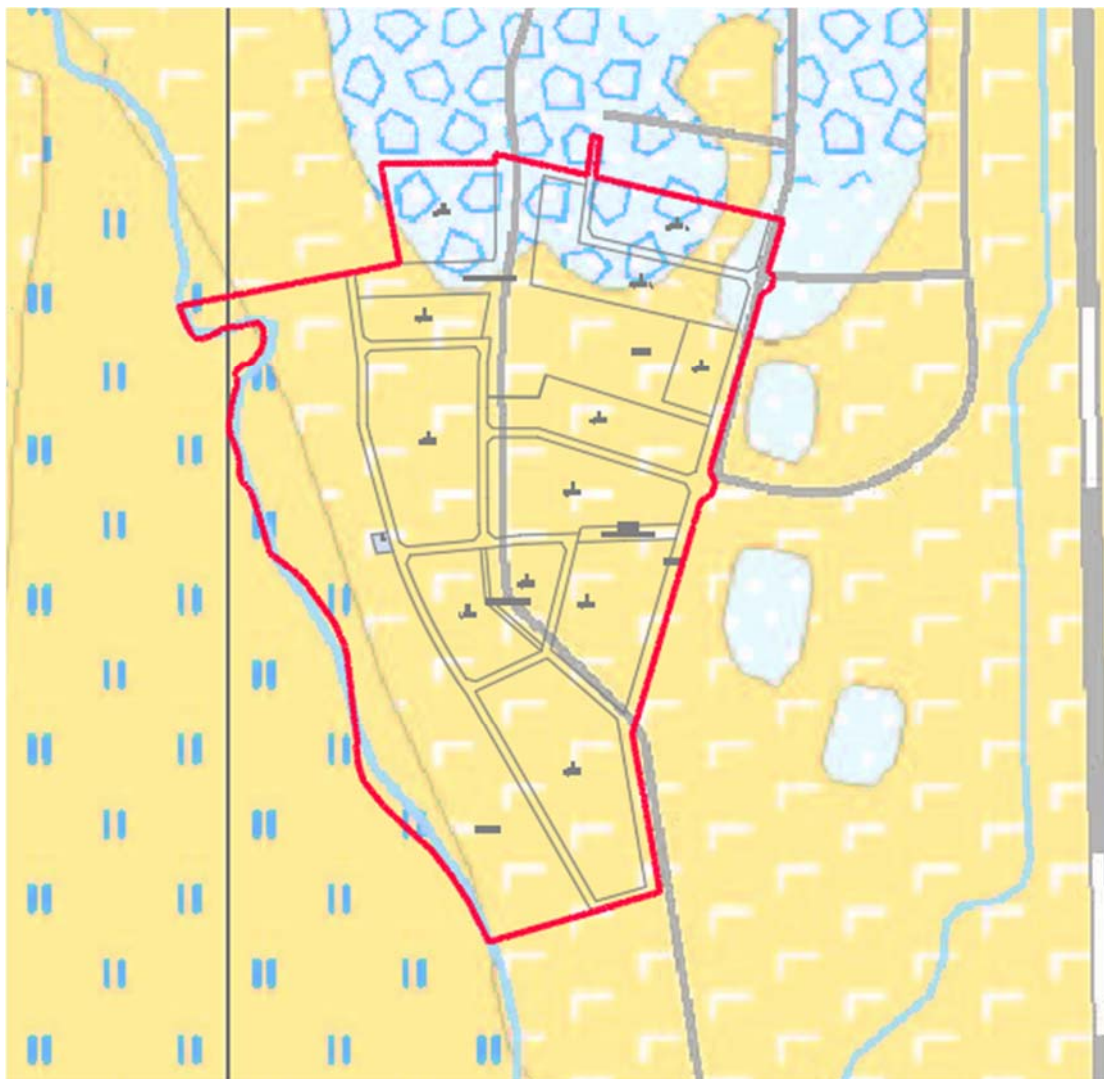


Bild 2 - Jordartskarta

En tolkning av jordartskartan klargör att jordlagren i planområdets allra nordligaste del utgörs av sandig morän med inslag av block. I de övriga delarna av planområdet består jordlagren av postglacial finlera. Väster om planområdet, på västra sidan av Lillån består jordlagren av Gyttjelera. För att kunna avgöra lerans beskaffenhet bör en geoteknisk undersökning utföras. När den geotekniska undersökningen har utförts kan man ge rekommendationer för hur grundläggning för anläggningar ska utföras inom planområdet samt hur dagvattenanläggningar kan utformas.

I samband med den geotekniska undersökningen bör även grundvattennivåer inom och i planområdets närmaste omgivning klargöras genom att ett antal grundvattenrör installeras. Grundvattenrören måste installeras omgående för att en relevant bild av fluktuationer i nivåer ska kunna klargöras.

På grund av markens beskaffenhet med lera kan man inte förvänta sig någon infiltration inom planområdet. Beroende på lerans sammansättning kan man anta att permeabiliteten, vattengenomträngligheten, är 10^{-8} – 10^{-11} m/s eller 0,36 – 0,00036 mm/h.

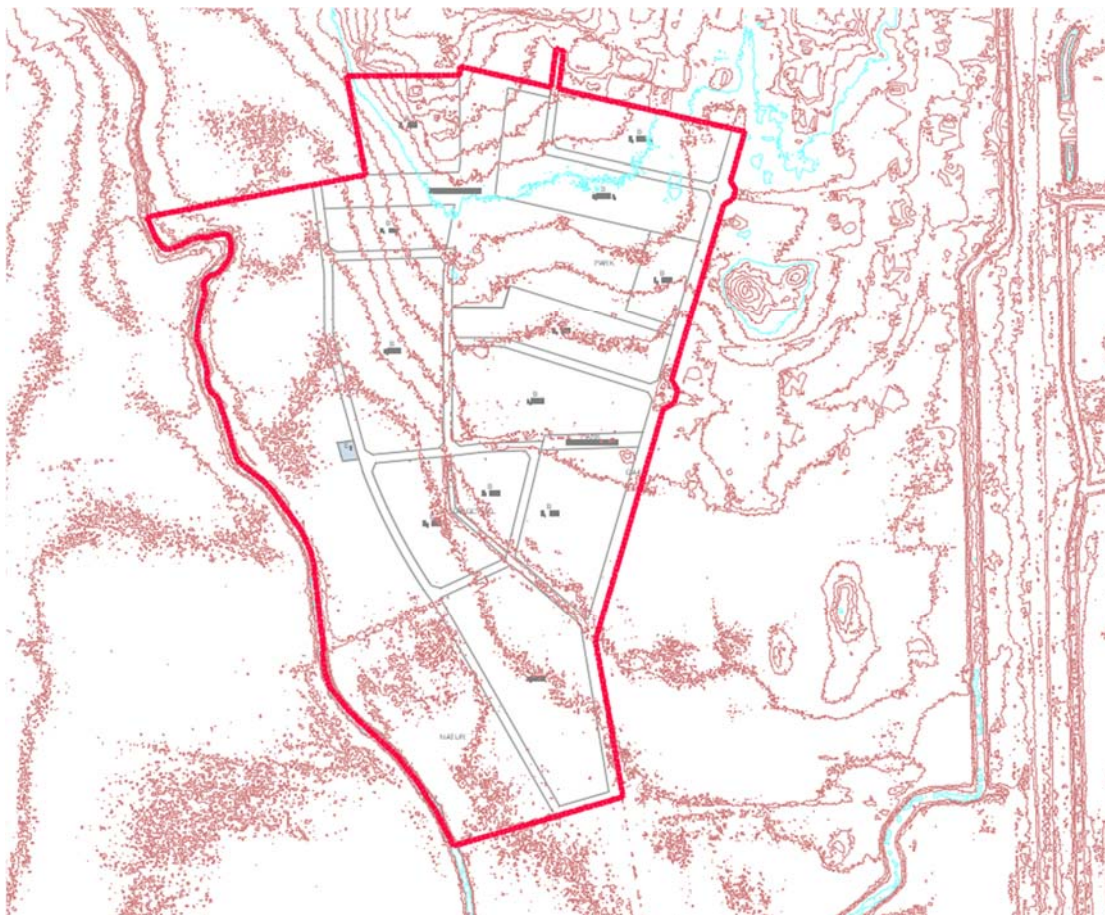


Bild 3 - Topografi

Marken lutar i stort från nord mot sydväst och Lillån. I planområdets sydvästra del, i anslutning till Lillån, är markens nivå cirka +26,50 (RH2000) i det området kan det vara lämpligt att placera ett dagvattenmagasin för behandling av utgående dagvatten. Som förutsättning för höjdsättning av markytor och dagvattenanläggningar ska lägsta utloppsnivå för dagvatten från planområdet vara +25,50 (RH2000).

Vegetation inom planområdet

Planområdet består av jordbruksmark. Se bild 1.

Dagvattenavrinning före exploatering

Planområdet avvattnas mot sydväst till Lillån som leder genom Örebro och vidare ut i Hjälmarens. Avrinningen är sannolikt trög då ytvattnet leds över svagt sluttande skogs- och hyggesmark. Troligen stannar den största delen av ytvattnet i växtligheten i området. När marken är mättad vid stora mängder regn eller när marken är frusen leds vattnet på ytan till åkerdiket.

Recipientens status

Lillån är recipient för planområdet och vidare Hemfjärden i Hjälmarens.

Miljökvalitetsnormer

Inom vattenförvaltningen används miljökvalitetsnormer för att ange krav på vattnets kvalitet vid en viss tidpunkt. Till grund för dessa normer ligger miljöbalkens kapitel 5 – Miljökvalitetsnormer, förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660).

Utdrag ur förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660):

Krav för ytvatten

4 § Kvalitetskraven för ytvatten ska

1. fastställas så att ytvattenförekomsterna senast den 22 december 2015 uppnår en sådan god ytvattenstatus som enligt bilaga V till direktiv 2000/60/EG samt artiklarna 3, 4 och 6 i och bilaga I till direktiv 2008/105/EG ska ha nåtts vid den tidpunkten,
2. senast den 22 december 2015 fastställas så att ytvattenförekomsterna i fråga om ämnena 2, 5, 15, 20, 22, 23 och 28 i del A i bilaga I till direktiv 2008/105/EG senast den 22 december 2021 uppnår en sådan god kemisk ytvattenstatus som enligt direktivet ska ha nåtts vid den tidpunkten, och
3. senast den 22 december 2018 fastställas så att ytvattenförekomsterna i fråga om ämnena 34-45 i del A i bilaga I till direktiv 2008/105/EG senast den 22 december 2027 uppnår en sådan god kemisk ytvattenstatus som enligt direktivet ska ha nåtts vid den tidpunkten.

Första stycket 1 gäller inte ytvattenförekomster som har förklarats som konstgjorda eller kraftigt modifierade. Förordning (2015:516).

Grundkravet var alltså att god status skulle nås 2015. Undantag från grundkravet (god status 2015) var motiverat om det var tekniskt omöjligt, orimligt dyrt att vidta åtgärder eller att det fanns naturliga skäl som gjorde det omöjligt att nå god status 2015. Alternativt kunde därför tidpunkten då god status ska uppnås förlängas, till exempel till 2027. Vattenmyndigheten har beslutat om sådana undantag i stor utsträckning, framför allt i form av tidsfrister för att uppnå god status eller god potential.

Ekologisk status/Ekologisk potential

Ekologisk status är en bedömning av kvaliteten på förekomsten av växt- och djurarter. Om ytvattenförekomsten är naturlig används begreppet "status" och om den är konstgjord eller kraftigt modifierad används begreppet "potential".

Kemisk status

Kemisk status bestäms genom att mäta halterna av bestämda "prioriterade" förorenande ämnen och jämföra dem mot gränsvärden i bedömningsgrunder. Mätningar görs både på naturliga och konstgjorda och kraftigt modifierade ytvattenförekomster samt i grundvattenförekomster.

Kemisk status utan överallt överskridande ämnen

Gränsvärden för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster pga. atmosfärisk deposition. Detta medför att samtliga ytvatten i Sverige klassificeras till uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver och PBDE. För att

problem med andra prioriterade ämnen inte ska överskuggas av de överallt överskridande ämnena presenteras kemisk status exklusive dessa ämnen. Den kemiska statusen exklusive de överallt överskridande ämnena är en status skapad av Vattenmyndigheterna just i ovan syfte och har inget EU-rapporteringskrav kopplat till sig.

VISS (Vatteninformationssystem Sverige)

VISS är ett system för att hantera information om svenska vattenförekomster samt metadata för övervakningsdata utifrån behov hos svensk vattenförvaltning, och rapporteringskrav till EU. Målet med VISS är att denna inte bara ska fungera som stöd för Vattenmyndigheternas rapportering till EU, utan även vara en plattform för samverkan med allmänheten samt skapa en transparens av Vattenmyndigheternas arbete.

Lillån

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA85820950>

Enligt VISS har Lillån från Lången otillfredsställande **ekologisk status**. Vattendragets ekologiska status har bedömts som otillfredsställande. Det är tillståndet för fisksamhället som har varit avgörande för bedömningen av ekologisk status. Vattendraget rinner från den kraftigt övergödda sjön Lången genom ett intensivt odlat jordbrukslandskap och vidare genom Örebro, där det påverkas av dagvatten, olika typer av föroreningar med mer. Det är även påverkat av övergödning, vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer, rätning/kanalisering och reglering. Tidvis är vattennivån mycket låg. Särskilda förorenande ämnen har bedömts som mätlig på grund av förhöjda halter av ammoniak och uran.

Enligt VISS uppnår Lillån från Lången ej god **kemisk status**. Bedömningen är en sammanvägning enligt "sämst styr"-principen av alla prioriterade ämnen.

Lillån från Lången ska uppnå god ekologisk status 2027 enligt VISS.

Motivering till kvalitetskrav enligt VISS:

Konnektivitet

I vattendraget finns en eller flera dammar som är vandringshinder för fisk. Problemen kan åtgärdas genom utrivning eller anläggande av fiskvägar för upp- och nedströmsvandring förbi hindret. Tidsundantag till 2021 är fastställt eftersom restaurerings-, tillsyns- och omprövningsprocesser är tids- och resurskrävande.

Morfologiska förändringar

Vattendraget är rensat till förmån för ett markavvattningsföretag som har rättighet och skyldighet att rensa för att bevara nuvarande förhållanden. Vattendraget saknar även ekologiskt funktionella kantzoner. Problemen kan åtgärdas genom restaureringsinsatser. Tidsundantag till 2027 är fastställt eftersom restaurerings-, tillsyns- och omprövningsprocesser är tids- och resurskrävande.

Övergödning

God ekologisk status med avseende på näringsämnen (eller biologiska kvalitetsfaktorer som indikerar näringsämnespåverkan) kan inte uppnås till 2021 på grund av administrativa begränsningar. Åtgärder behöver emellertid genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027.

Hjälmaren

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA40343455>

Enligt VISS har Hemfjärden i Hjälmaren dålig **ekologisk status** på grund av övergödning. Det är artsammansättningen hos växtplankton (alger) som har varit avgörande för bedömningen.

Enligt VISS uppnår Hemfjärden ej god **kemisk status** på grund av höga halter av PAH (polycykliska aromatiska kolväten), TBT (tributyltenn) i sedimenten i farleden, utanför farleden är halterna i sedimenten väsentligt lägre.

PFOS (Perfluoroktansulfonat) i den levande faunan anses överskrida gränsvärdet.

Gränsvärdet för kvicksilver överskrids.

PBDE (Polybromerade difenyletrar)

Hemfjärden i Hjälmaren ska uppnå god ekologisk status 2027 enligt VISS.

Motivering till kvalitetskrav enligt VISS:

Konnektivitet

I anslutning till sjön finns en eller flera dammar som är vandringshinder för fisk. Problemen kan åtgärdas genom utrivning eller anläggande av fiskvägar för upp- och nedströmsvandring förbi hindret. Tidsundantag till 2021 är fastställt eftersom restaurerings-, tillsyns- och omprövningsprocesser är tids- och resurskrävande.

Övergödning

God ekologisk status med avseende på näringsämnen (eller biologiska kvalitetsfaktorer som indikerar näringsämnespåverkan) kan inte uppnås till 2021 på grund av administrativa begränsningar. Åtgärder behöver emellertid genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027.

Särskilda förorenande ämnen

Ammoniak

Vattenförekomsten uppnår ej god ekologisk status och gränsvärdet för ammoniak överskrids i ytvattnet. Det kommer att ta tid innan vi vet om insatta åtgärder för att minska ammoniakhalterna fått önskad effekt. Vattenförekomsten omfattas därför av ett undantag för ammoniak i form av tidsfrist till 2021."

Vattenmyndigheterna

Hjälmaren inklusive Lillån och Lången

http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/norra-ostersjon/Underlag%20till%20beslut%202016/underlag-atgardsprogram-2016/SE3_208_Hjalmaren.pdf

Sammanfattande text i dokumentet "Hjälmarens åtgärdsområde – underlag till åtgärdsprogram" LST Västmanlands län:

Hjälmarens åtgärdsområde består av områdena norr och söder om sjön Hjälmaren som avvattnar direkt till Hjälmaren. Åtgärdsområdet är 1 700 km² stort och domineras av Hjälmarens vattenyta. Landytan består av ungefär lika delar skogsmark och jordbruksmark.

Av områdets 25 vattenförekomster uppnår enbart två god ekologisk status. En vattenförekomst har dålig ekologisk status. Övriga vattenförekomster har måttlig eller otillfredsställande ekologisk status. Att ytvattenförekomsterna i så stor utsträckning har sämre än god status beror främst på övergödning, även påverkan av rensning, rätning och kanalisering. Samtliga vattenförekomster bedöms ha hög status gällande försurning.

Samtliga vattenförekomster i Hjälmarens åtgärdsområde har sänkt kemisk status med avseende på parametrarna kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Om dessa överallt överskridande ämnen undantas uppnår endast Hemfjärden i Hjälmarens inte god kemisk status på grund av för höga halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och tributyltenn (TBT) i sediment. Vidare uppnår inte samma vattenförekomst god ekologisk status för de särskilda förorenande ämnena (SFÄ) som ingår i bedömningen av ekologisk status på grund av höga halter av ammoniak. Föreslagna åtgärder inom åtgärdsområdena utgörs av efterbehandling av förorenade områden och anläggning av båtbottdävtar.

Belastning från jordbruksmark, avloppsreningsverk och enskilda avlopp är de viktigaste påverkanskällorna för de 22 vattenförekomster som bedömts ha miljöproblemet övergödning. En historisk hög belastning i kombination med en sjösänkning bidrar också till den nuvarande kraftiga övergödningen av Hjälmarens. Östra Hjälmarens har dålig status för kvalitetsfaktorn näringsämnen, de övriga tre bassängerna i Hjälmarens har otillfredsställande status. Detta gör Hjälmarens till den i särklass största sjön i Sverige som är så pass kraftigt påverkad av övergödning. Även sjön Öljaren som ligger i Hjälmarens åtgärdsområde har dålig status näringsämnen.

Större delen av påverkanskällorna för Hjälmarens ligger utanför åtgärdsområdet. Täljeån bidrar årligen med cirka 16 ton fosfor till belastningen på Hjälmarens, Svartån 23 och Hjälmarens åtgärdsområde med 25 ton fosfor. Dessutom är läckage av fosfor från sediment i Hjälmarens troligtvis en ytterligare stor källa. Storleken av den interna belastningen är ännu inte utredd, men fosforhalterna i Storhjälmaren och Östra Hjälmarens styrs troligtvis främst av interna processer i sjön. Totalt måste fosforbelastningen på Hjälmarens minskas med cirka 60 procent. De föreslagna åtgärderna mot externa källor räcker inte för alla vatten i åtgärdsområdet ska kunna nå god status. På grund av det stora kvarstående åtgärdsbehovet och osäkerheten om vilka åtgärder som kan genomföras utöver de föreslagna har Hjälmarens tre vattenförekomster fått miljö kvalitetsnormen god ekologisk status med tidsundantag till 2027. Den optimala fördelningen av förbättringsbehovet mellan de externa och interna belastningskällorna är föremål för en åtgärdsutredning.

Fysisk påverkan i form av förändrat habitat, kontinuitets- eller morfologiska förändringar är ett miljöproblem i mer än hälften av vattenförekomsterna. Fiskvägar mellan Mälaren och Hjälmarens är högt prioriterade och kommer ha stor positiv inverkan på den ekologiska statusen i åtgärdsområdet. Vandringshinder behöver även åtgärdas i anslutande vattendrag till Hjälmarens.

I Hjälmarens åtgärdsområde finns elva allmänna vattentäkter. Tre saknar helt skyddsområde med skyddsföreskrifter och åtta omges av ett vattenskyddsområde, men ingen av vattentäkterna har skydd enligt miljöbalken. Två grundvattenförekomster i Fellingsbroåsen uppnår inte god kemisk status på grund av bekämpningsmedel. Ytterligare tolv förekomster riskerar att inte uppnå god kemisk status till 2021. Förhöjda halter av klorid och nitrat har bland annat påträffats i förekomsterna.

För att följa miljö kvalitetsnormerna i Hjälmarens åtgärdsområde behöver framför allt:

För miljöproblemet övergödning:

- Örebro, Arbogas, Eskilstunas, Katrineholms, Vingåkers, Lindesbergs och Kungsörs kommuner behöver bedriva nödvändig tillsyn, samt
- länsstyrelserna i Örebro, Västmanlands och Södermanlands län bedriva tillsynsvägledning samt rådgivning till jordbruksföretag så att åtgärder som våtmarker, fosfordammar, strukturkalkning och anpassade skydds zoner genomförs i tillräcklig omfattning (se kapitel 2.1.4).
- Örebro, Arbogas, Eskilstunas, Katrineholms, Vingåkers, Lindesbergs och Kungsörs kommuner behöver bedriva nödvändig tillsyn och prövning så att enskilda avlopp uppnår hög skyddsnivå och
- Havs- och Vattenmyndigheten behöver besluta om nya styrmedel för att säkerställa att åtgärder för enskilda avlopp genomförs i tillräcklig omfattning.
- Örebro, Arbogas, Eskilstunas, Katrineholms, och Vingåkers kommuner i samråd med länsstyrelserna se över möjligheter att minska fosforbelastningen från avloppsreningsverk, dagvatten och avloppsledningsnät och
- Naturvårdsverket behöver besluta om nya styrmedel för att säkerställa att åtgärder för avloppsreningsverk genomförs i tillräcklig omfattning.
- I de fall åtgärder rörande enskilda avlopp, avloppsreningsverk, jordbruk och liknande inte fullt kan bidra till att uppnå betinget avseende kväve och fosfor för de mest kraftigt påverkade sjöar i området såsom Hjälmarens, behöver Örebro, Arbogas, Eskilstunas och Vingåkers kommuner i samråd med länsstyrelserna i Örebro, Västmanlands och Södermanlands län genomföra kompletterande åtgärder såsom behandling/hantering av näringsbelastade sediment, biomanipulation eller motsvarande.
- Havs- och Vattenmyndigheten behöver utveckla vägledning och verka för att det finns medel för att stimulera långsiktig etablering av näringsreducerande åtgärder i sjöar och uppföljning av åtgärdernas effektivitet.

För miljöproblemet miljögifter:

- Länsstyrelsen i Örebro län och Örebro kommun behöver inom sitt arbete med förorenings skadade områden åstadkomma efterbehandlingsåtgärder för att minska utsläppen av miljögifter till vatten.
- Örebro kommun bedriva nödvändig tillsyn av båtklubbar och marinor i avrinningsområden där miljö kvalitetsnormerna för TBT överskrids så att utsläpp av giftiga båtbottnfärger minskar.
- Örebro kommun i samråd med Länsstyrelsen i Örebro län utföra fördjupad kartläggning och åtgärdsutredning av förekomsten av miljögifter i Hemfjärdens sediment.

För miljöproblemet förändrade habitat genom fysisk påverkan:

- Länsstyrelsen i Örebro län bedriva nödvändig tillsyn och prövning så att rensade eller rätade vattendrag restaureras.
- Naturvårdsverket behöver utveckla en vägledning för hantering av markavvattningar, och
- Länsstyrelsen i Örebro län bedriva nödvändig tillsyn och prövning mot fem vandringshinder. Att skapa fiskvägar i nedströmsliggande vattenförekomster mellan Mälaren och Hjälmarens är högt prioriterade åtgärder.

- Havs- och Vattenmyndigheten behöver vägleda länsstyrelserna i tillämpningen av Kammarkollegiets strategi gällande fysisk påverkan vid arbetet med tillsyn och prövning av vattenverksamheter.

Otillfredsställande kemisk grundvattenstatus:

- Berörda länsstyrelser och kommuner utföra fördjupad kartläggning och åtgärdsutredning för de grundvattenförekomster som riskerar att inte uppnå god kemisk status till 2021.

Otillräcklig dricksvattenskydd:

- Arbogas, Örebros, Eskilstunas, Katrineholms och Vingåkers kommuner upprätta nya och revidera befintliga vattenskyddsområden som är fastställda enligt gamla vattenlagen eller saknar skydd så att de har ett fullgott skydd enligt gällande lagstiftning. Länsstyrelserna i Örebros, Västmanlands och Södermanlands län inom sin tillsynsvägledning till kommunerna ge råd och stöd i arbetet med att inrätta och tillsyna vattenskyddsområden.

Dagvatten och miljöpåverkan

En beräkning på nutida och framtida föroreningsbelastning har utförts i Stormtac. Beräkningen visar att när jordbruksmarken i framtiden exploateras kommer mängden kväve och fosfor som transporteras till recipienten att minska. Detta är mycket positivt då övergödning är det största problemet i Lillån och Hjälmaran i nutid.

Beräkningen visar att andra typer av ämnen som kan verka förorenande kommer att öka. De som är partikelbundna kan avskiljas med ekonomiskt rimliga tekniska lösningar i till exempel sedimentfällor på både privat mark och kommunal mark.

Markanvändning inom planområdet

Markanvändning – oexploaterad mark

Planområdet är cirka 127 000 m² (12,7 ha) stort och brukas som åkermark.

Markanvändning – exploaterad mark

(Korrektionsfaktorer enligt Stormtac)

	Bruttoyta	Korr.faktor	Reducerad yta
Gles bostadsbebyggelse	64 000 m ²	0,35	22 400 m ²
Natur- och parkmark	50 000 m ²	0,18	9 000 m ²
Körytor	13 000 m ²	0,85	11 050 m ²
Totalt	127 000 m²		42 450 m²

Höjdsättning

Som förutsättning för höjdsättning av markytor ska lägsta marknivå inom mark för bostadsbebyggelse vara +27,20 (RH2000).

Vid ett dimensionerande 100-årsregn riskerar den låglänta marken i planområdets västra del att översvämmas enligt DHIs rapport "Örebro detaljerad skyfallsberäkning" daterad 2016-07-14 (se bild 4). Vattenytan kan då förväntas ligga på cirka +26,8 (RH2000). I den kompletterande översvämningskarteringen "PM. Kompletterande översvämningskartering av Svartån genom Örebro" kan man i kartan över det aktuella området se att det blir samma utbredning som översvämmas vid ett 1000-årsregn som ett 100-årsregn.

Gatumark ska höjdsättas så att gatumarken kan leda dagvatten på ytan mot den föreslagna dagvattenanläggningen vid Lillån. Gator ska även utrustas med dagvattenbrunnar och täta dagvattenledningar för avledning av dagvatten.

Som förutsättning för höjdsättning av dagvattenanläggningar ska lägsta utloppsnivå för dagvatten från planområdet till Lillån vara +25,50 (RH2000) detta är en nivå cirka 0,5 meter över Lillåns vattengångsnivå.

Dimensionering

Tillåtet utflöde till Lillån

Utgående dagvattenflöde från planområdet ska inte vara större än utflödet från den oexploaterade marken. Dimensionerande nederbördstillfälle för utjämningsmagasin före utlopp till åkerdiket föreslås med stöd av Svenskt Vattens publikation P110 sidan 42 vara ett regn med tio års statistisk återkomsttid med tillägg för klimatfaktor 25 %. Med stöd av Svenskt Vattens publikation P110 sidan 70 väljs flödet 25 l/s, ha. Tillåtet utflöde blir således 317,5 l/s. (12,7 ha och 25 l/s, ha)

Förslag till dagvattenhantering

I samband med exploatering av området föreslås en restaurering av Lillåns strandzon inom planområdet som ett samverkansprojekt mellan kommunen och exploitören. Detta skulle hjälpa vattendraget att uppnå god ekologisk status.

Föreslås även att en anläggning för behandling av utgående dagvatten placeras i grönytan i planområdets sydvästra del i anslutning till där ett befintligt dike leder ut i Lillån. Utredningen föreslår ett torrt utjämningsmagasin utan permanent vattenyta. Enligt DHIs rapport "Örebro detaljerad skyfallsberäkning" daterad 2016-07-14 (se bild 4) är den delen av planområdet i risk att översvämmas vid ett dimensionerande 100-årsregn. Området är lågt beläget längs med Lillån och är därför lämpligt att använda för dagvattenåtgärder. Dagvattenanläggningen kan med fördel vallas in och förses med backventil i utloppet så att inte dagvatten vid höga flöden i Lillån riskerar att flöda in i anläggningen.



Bild 4

Då planområdets västra del mot Lillån är relativt flack föreslås att vägen som går i nord sydlig riktning i planområdets västra del förses med ett öppet dike som leder till utjämningsmagasinet.

Före inloppet till utjämningsmagasinet placeras en sedimenteringsbrunn där partikelbundna föroreningar kan avskiljas. Allt dagvatten från områdets dagvattenledningsnät ska ledas genom sedimenteringsbrunnen innan det leds ut i utjämningsmagasinet. Från sedimenteringsbrunnen ansluts en bypass-ledning till det närliggande diket. Både inloppsledningen till utjämningsmagasinet och bypass-ledningen utrustas med avstängningsventiler. På så vis kan utjämningsmagasinet vid behov stängas från tillrinnande dagvatten och saneras. I normalläget ska bypass-ledningen vara stängd och inloppsledningen ska vara öppen.

För att uppnå dimensioneringskraven ska utjämningsmagasinet rymma cirka 600 m³. Detta motsvarar behovet av utjämning för dimensionerande regntillfälle och ett utflöde på 317,5 l/s. Se bilaga 2. Magasinet utformas med en dikesliknande erosionsskyddad lågdal som leder från inloppet till utloppet där de minsta flödena rinner. På sidorna om den dikesliknande lågdelen anläggs flacka ytor som dagvattnet kan svämma ut över när flödet genom magasinet ökar. De flacka ytorna anläggs med 0,5 – 1,0 % lutning och avslutas med flacka slänter 1:6 upp till magasinets överkant. Under den dikesliknande lågdelen och de flacka ytorna anläggs dräneringsledningar som dagvattnet får infiltrera ner till för att skapa en reningseffekt. Utloppet från magasinet till regleringsbrunnen anläggs cirka 0,2 meter över magasinets botten för att

tvunga dagvattnet att infiltrera ner till de underliggande dräneringsledningarna. Dräneringsledningarna kommer även att hålla magasinet torrt när det inte regnar.

Vid utloppet installeras en regleringsbrunn med reglering, bräddning och gravimetrisk oljeavskiljande funktion. På utloppsledningen från regleringsbrunnen installeras en avstängningsventil för att möjliggöra sanering av magasinet och en backventil för att minimera risken för inträngande dagvatten utifrån.

Vid större regn än dimensionerande föreslås att bräddning utförs över en mellanvägg i regleringsbrunnen.

Vid extrema regn då utjämningsmagasinet är fullt föreslås att bräddning utförs på ytan över utjämningsmagasinets sydvästra kant.

I planområdets nordöstra del finns ett område som markeras med en översvämningsyta i Bild 4. Området utgörs i den djupaste delen ett svackdike som ligger längs Smedjebackevägen. Det är oklart hur god funktionen är för avledning av dagvatten från svackdiket. Om funktionen är dålig och en dämningseffekt uppstår så kommer vatten att avledas på ytan söderut. Vattendjupet kommer att variera mellan cirka 0 – 0,3 m. I norra änden av svackdiket finns en liten djupdel som är cirka 0,5 meter djup som inte kommer att påverka omgivande mark om den blir fylld. En översvämning i detta område innebär ingen risk för materiella skador eller risk för hälsa och liv.

Föroreningsbelastning

För beräkningar har använts StormTac, en dagvatten- och recipientmodell som används för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar.

Föroreningsbelastning – oexploaterad mark

Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	160	3900	7.0	12	20	0.10	2.3	1.5	0.0050	100000	180	0.071	0.0071
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
5.0	120	0.22	0.37	0.62	0.0031	0.073	0.047	0.00016	3100	5.7	0.0022	0.00022

Beräkningarna för den oexploaterade marken speglar VISS rapport om övergödning då halterna fosfor, kväve och suspenderad substans är höga.

Föroreningsbelastning – exploaterad mark utan rening

Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	200	1400	11	19	71	0.43	4.2	4.7	0.033	53000	530	0.30	0.034
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030
Absolut osäkerhet (+/-)	C	56	410	3.0	5.4	20	0.12	1.2	1.3	0.0093	15000	150	0.085	0.0095

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Föroreningsmängd	7.2	52	0.39	0.70	2.6	0.016	0.15	0.17	0.0012	1900	19	0.011	0.0012
Absolut osäkerhet (+/-)	2.1	13	0.12	0.20	0.75	0.0048	0.046	0.047	0.00034	560	5.9	0.0034	0.00037

Beräkningarna för den exploaterade marken utan rening visar på att samtliga halter ligger under riktvärdena.

Föroreningsbelastning – exploaterad mark med rening

Beräkningar har utförts i Stormtac.

Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Beräkning	C _{re}	160	910	4.5	14	44	0.25	2.2	2.4	0.021	17000
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
Absolut osäkerhet (+/-)	C _{re}	66	380	1.8	5.6	18	0.10	0.91	1.00	0.0085	7100
		Oil	PAH16	BaP							
Beräkning	C _{re}	27	0.15	0.017							
Riktvärde	C _{cr,sw}	400		0.030							
Absolut osäkerhet (+/-)	C _{re}	11	0.061	0.0069							

Föreningensmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter rening

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Föreningensbelastning	L _{out}	5.8	33	0.16	0.50	1.6	0.0090	0.080	0.088	0.00075	630
Avskiljd mängd		1.4	19	0.23	0.20	0.99	0.0067	0.074	0.085	0.00045	1300
Absolut osäkerhet (+/-)	L _{out}	2.4	13	0.070	0.21	0.66	0.0039	0.034	0.036	0.00031	260
		Oil	PAH16	BaP							
Föreningensbelastning	L _{out}	0.97	0.0054	0.00061							
Avskiljd mängd		18	0.0055	0.00062							
Absolut osäkerhet (+/-)	L _{out}	0.41	0.0021	0.00026							

Beräkningarna för den exploaterade marken med rening visar på att en väsentlig förbättring av utgående dagvatten från området kan uppnås med ganska enkla metoder med en torr damm före utloppet till Lillån.

Ämne	Föreningenshalter (ug/l)				Föreningensmängder (kg/år)			
	Riktvärde	Oexploaterad mark	Exploaterad mark utan rening	Exploaterad mark med rening	Oexploaterad mark	Exploaterad mark utan rening	Exploaterad mark med rening	Avskiljd mängd
P	160	160	200	160	5	7,2	5,8	1,4
N	2000	3900	1500	910	120	52	33	19
Pb	8,0	7,0	11,0	4,5	0,22	0,39	0,16	0,23
Cu	18	12	19	14	0,37	0,7	0,5	0,2
Zn	75	20	71	44	0,62	2,6	1,6	1
Cd	0,4	0,1	0,4	0,3	0,0031	0,016	0,009	0,007
Cr	10	2,3	4,2	2,2	0,073	0,15	0,08	0,07
Ni	15	1,5	4,7	2,4	0,047	0,17	0,088	0,082
Hg	0,03	0,005	0,033	0,021	0,00016	0,0012	0,00075	0,00045
SS	40000	100000	53000	17000	3100	1900	630	1270
Oil	400	180	530	27	5,7	19	0,97	18,03
PAH16		0,071	0,3	0,15	0,0022	0,011	0,0054	0,0056
BaP	0,03	0,0071	0,034	0,017	0,00022	0,0012	0,00061	0,00059

Rening

Partikulärt bundna föroreningar kommer att sedimentera i dagvattenbrunnar och sedimenteringsbrunn samt i regleringsbrunn där de kan omhändertas. Tanken med utjämningsmagasinets utformning är att dagvatten ska infiltrera ner till den underliggande dräneringsledningen vid regn mindre än dimensionerande. Upp till dimensionerande regn kommer vattnet att stiga i utjämningsmagasinet och så småningom brädda ut från regleringsbrunnen. Vid större regn än dimensionerande och när utjämningsmagasinet står dämt kommer dagvattnet att brädda ut över utjämningsmagasinets låga överkant.

Olja kan avskiljas gravimetriskt på ytan i regleringsbrunnen tack vare det dämnda utloppet. Man kan även förvänta sig en viss oxidation av olja som fastläggs i gräsytor i utjämningsmagasinet när solens strålar reagerar med oljan.

En del sediment kommer med tiden att transporteras till dagvattenanläggningen i systemets lägsta del. Före inloppet till utjämningsmagasinet föreslås att en större brunn med minst innerdiameter 1500 mm installeras för att på ett enkelt och bra sätt kunna kontrollera de sediment som transporteras genom området. I brunnen kan man omhänderta sedimenten och även provta dem.

Den beskrivna anläggningen med ett torrt utjämningsmagasin är lättskött och enkel att kontrollera med provtagning av sediment och vatten. En öppen sedimenteringsdamm med permanent vattenyta innebär ett svårt och kostsamt underhåll. Därför föreslås i det här fallet sedimentering i dagvattenbrunnar och sedimentficka före utjämningsmagasinet samt i regleringsbrunnen vid utloppet.

Förslag på egenskapsbestämmelse för kvartersmark

- b Byggnad ska utföras så att naturligt översvämmande vatten upp till minst 0,3 meter över omgivande tomtmark och gata inte orsakar materiell skada på byggnaden.

Vattenverksamhet

Kulvertering eller omgrävning av dike kan komma att föranleda provning enligt kapitel 11 miljöbalken, detta behöver kontrolleras i samband med att detaljprojektering påbörjas.

Fortsatt arbete

- För att kunna detaljprojektera en lösning för dagvattenhanteringen samt i detalj höjdsätta ytorna måste en geoteknisk undersökning utföras, grundvattenrör bör sättas och marken behöver detaljmätas inom vissa delar. Kan man acceptera en viss infiltration eller krävs det tätskikt för eventuella öppna dagvattenlösningar.
- Nivåer i befintliga ledningar för anslutning av nya dagvattenledningar från planområdet måste säkerställas innan höjdsättning av gator och dagvattenanläggningar kan fastställas. Detta gäller även den djupa delen av det instängda området i planområdets nordvästra del vid Smedjebackevägen.

2019-11-12

Fredrik Lindeus
VAP VA-Projekt AB

Grytängen
19043

**Beräkning magasinsbehov för
utjämning**

Bilaga 2

Indata	Tot yta	127 000	m2	317,5	l/s
	Red yta	42 450	m2		
	Klimatpåslag	25	%		
	Utflöde	25	l/s,ha		

Återkomsttid

120 mån

Magasin

tregn	iregn (l/s ha)	iregn (mm/h)	Volym (mm)	med påslag (mm)	Inflöde m3	Utflöde m3	Magasinsbehov m3
10	228,0	82,1	13,7	17,1	725,9	190,5	535,4
15	180,6	65,0	16,3	20,3	862,5	285,8	576,7
20	151,0	54,4	18,1	22,7	961,5	381,0	580,5
25	130,7	47,1	19,6	24,5	1040,3	476,3	564,0
30	115,7	41,7	20,8	26,0	1105,1	571,5	533,6
35	104,2	37,5	21,9	27,4	1161,1	666,8	494,4
40	95,0	34,2	22,8	28,5	1209,8	762,0	447,8
45	87,5	31,5	23,6	29,5	1253,6	857,3	396,4
50	81,3	29,3	24,4	30,5	1294,2	952,5	341,7
55	76,0	27,4	25,1	31,4	1330,8	1047,8	283,1
60	71,4	25,7	25,7	32,1	1363,9	1143,0	220,9
65	67,4	24,3	26,3	32,9	1394,8	1238,3	156,6
70	63,9	23,0	26,8	33,5	1424,1	1333,5	90,6
75	60,8	21,9	27,4	34,2	1451,8	1428,8	23,0
80	58,0	20,9	27,8	34,8	1477,3	1524,0	-46,7
85	55,5	20,0	28,3	35,4	1501,9	1619,3	-117,3
90	53,3	19,2	28,8	36,0	1527,2	1714,5	-187,3
95	51,2	18,4	29,2	36,5	1548,6	1809,8	-261,2
100	49,3	17,7	29,6	37,0	1569,6	1905,0	-335,4
105	47,6	17,1	30,0	37,5	1591,2	2000,3	-409,0
110	46,0	16,6	30,4	38,0	1611,0	2095,5	-484,5
115	44,5	16,0	30,7	38,4	1629,3	2190,8	-561,5
120	43,1	15,5	31,0	38,8	1646,6	2286,0	-639,4
150	36,6	13,2	32,9	41,2	1747,9	2857,5	-1109,6
180	32,0	11,5	34,6	43,2	1833,8	3429,0	-1595,2
210	28,6	10,3	36,0	45,0	1912,2	4000,5	-2088,3
240	25,9	9,3	37,3	46,6	1979,0	4572,0	-2593,0
270	23,7	8,5	38,4	48,0	2037,3	5143,5	-3106,2
300	22,0	7,9	39,6	49,5	2101,3	5715,0	-3613,7
330	20,5	7,4	40,6	50,7	2153,8	6286,5	-4132,7
360	19,2	6,9	41,5	51,8	2200,6	6858,0	-4657,4
720	11,8	4,2	51,0	63,7	2704,9	13716,0	-11011,1
1440	7,5	2,7	64,8	81,0	3438,5	27432,0	-23993,6



FÖRKLARINGAR

- Planområde
- Instängt område
- Avrinningsriktning

Anmärkning:
 Denna ritning ska ses som ett förslag till dagvattenhantering för detaljplan Grytängen. Samtliga nivåer är satta för att illustrera en möjlig lösning.

Fortsatt arbete:
 För att kunna detaljprojektera en lösning för dagvattenhanteringen samt höjdsätta ytorna bör en geoteknisk undersökning utföras, grundvattenrör bör sättas och mark och diken behöver karteras inom vissa delar.

Lillån

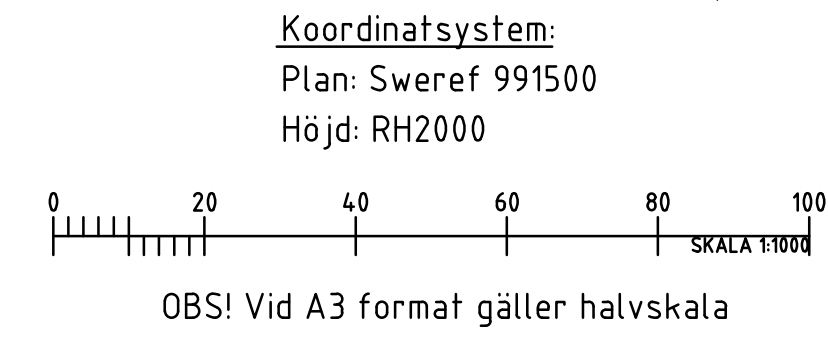
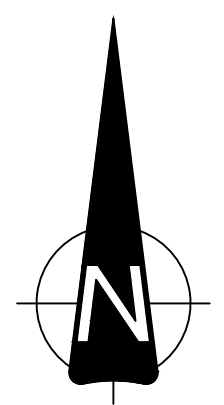
Vall överkant
min +27,0

Utjämningsmagasin
överkant +27,0
bräddnivå över vall +26,8
bräddnivå i brunn +26,3
botten min +25,5

Bräddnivå vall
min +26,8
förstärkt
med erosionsskydd

Utloppsnivå
min +25,5

Befintligt instängt område
bestående av ett svackdike
längs den befintliga gatan.
En översvämning i detta
område innebär ingen risk
för materiella skador eller
risk för hälsa och liv.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Bilaga 1				
Fastighets AB L E Lundberg Grytängen				
		VAP VA-Projekt AB Ribbingsgatan 11 703 63 ÖREBRO www.vap.se		
UPPDRAG NR 19043	RITAD/KONSTR AV Fredrik Lindeus			
DATUM 2019-11-12	ANSVARIG Fredrik Lindeus			
Dagvattenutredning Förslag till dagvattenhantering och höjdsättning				
SKALA 1:1000	NUMMER 19043-DV1	IBET		