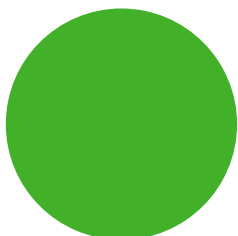
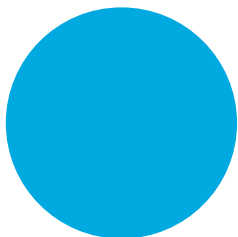
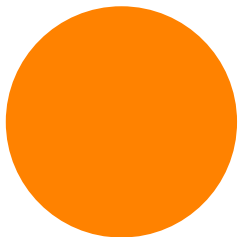
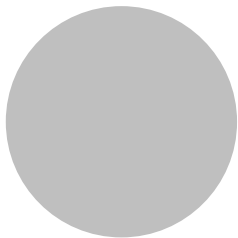


Dagvattenutredning

Hov 4:1, Östervåla, Heby kommun



Uppdragsnamn

Östervåla Hov 4:1**Heby kommun****Hov 4:1**

Uppdragsgivare

Heby kommun**Erik Mörtsell**

Vår handläggare

Maria Schoeps

Datum

2021-05-21

Senast rev.datum

Bild framsida: Foto på Kyrkån vid platsbesök 21/1–21.

-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Heby kommun utfört en dagvattenutredning inför detaljplaneändring för del av fastigheten Hov 4:1 i Östervåla tätort, Heby kommun.

Aktuellt område utgörs idag av åkermark som i öster avgränsas av gator med friliggande bostadshus. Planområdets yta omfattar ca 3,5 ha. Detaljplanearbetet syftar till att möjliggöra andra boendeformer än friliggande enbostadshus i en våning såsom parhus, radhus samt även flerbostadshus. Planarbetet ska också bidra till en mer kostnadseffektiv dragning av lokalgator inom området. Planområdet är beläget på lera och infiltration av dagvatten i mark är därmed inte lämpligt inom planområdet.

Dagvattenutredningen har utförts i enlighet med Heby kommuns riktlinjer för dagvatten, vilka bland annat framför att dagvatten inte får medföra att recipientens status försämrats eller att gällande miljö kvalitetsnormer inte uppnås. Vid om- eller nybyggnation ska dimensionering av dagvattensystemet följa Svenskt vattens rekommendationer i rapport P110. Avrinningen från ett markområde bör inte öka jämfört med förhållandena före exploatering av området.

Flödesberäkningar har utförts för ett 20-årsregn i enlighet med Svenskt Vattens principer och för ett 100-årsregn enligt Heby kommuns checklista. En klimatkoefficient på 1,25 har använts vid beräkning av 20- och 100-årsregn för planerad situation. Beräkningarna visar att dagvattenflödet vid ett 20-årsregn ökar med ca 630 l/s och med ca 1070 l/s vid ett 100-årsregn för planerad situation.

För att omhänderta dagvatten inom planområdet föreslås åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet genom LOD på kvartersmark och större dagvattenstråk i gatumark. Totalt behöver 487 m³ dagvatten hanteras.

Genom att omhänderta dagvattnet i föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsinnehållet (halter och mängder) att minska jämfört med befintlig situation förutom för krom, nickel och kvicksilver. Genom kloka materialval kan krom och nickel minskas. Kvicksilver är ett flyktigt ämne som delvis tillförs marken via nederbörd och kan därmed vara svår att reglera. Recipienten Kyrkån har idag problem med övergödning. Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas utsläppen av fosfor och kväve minska vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk status hos Kyrkån. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för vattenförekomsten Kyrkån att uppnå ställda MKN.

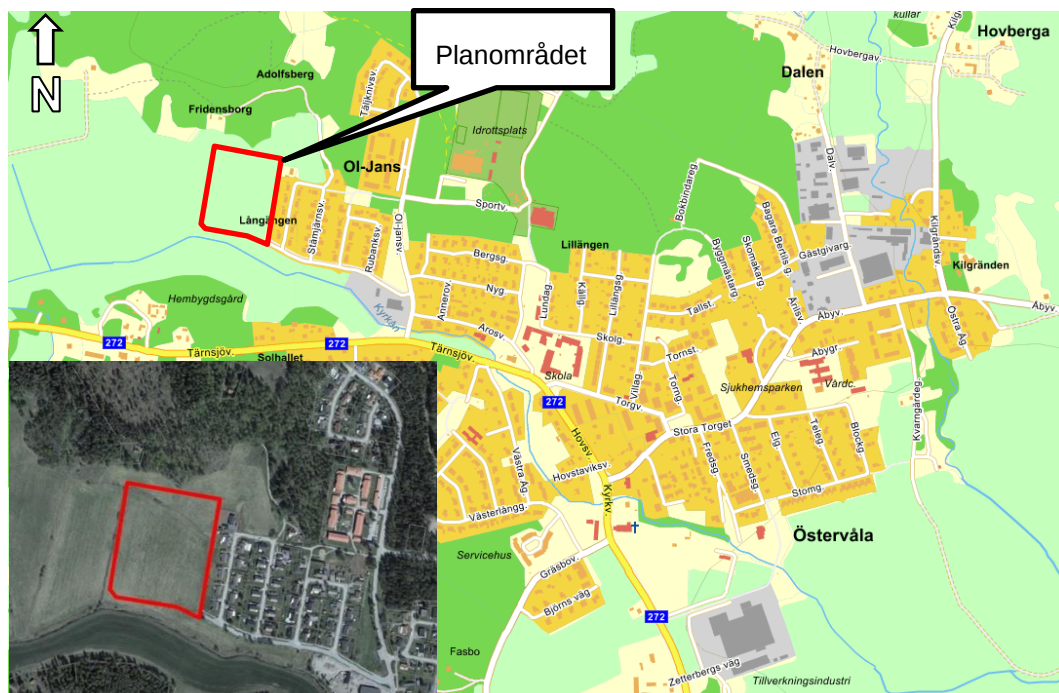
Genom att anlägga byggnader högre än omkringsliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnader vid skyfallstillfällen. I nuläget är översvämningens risk vid skyfall inom och omkring planområdet låg. Genom att höjdsätta området så att de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis går söderut mot Kyrkån och huvuddiket i dikningsföretaget Hov-Mårtsbo bedöms risken för översvämning efter planerad situation fortsatt vara låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området inklusive dikningsföretaget Hov-Mårtsbo med avseende på översvämningens risk.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
2.1	Tidigare/pågående utredningar	4
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
4	Områdesbeskrivning	4
4.1	Recipient och statusklassificering	4
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	6
4.3	Föroreningssituation	7
4.4	Dikningsföretag	7
4.5	Fornlämningar	7
4.6	Strandskydd	7
4.7	Befintlig och planerad markanvändning	8
5	Avrinning	9
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	9
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	10
5.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning	10
5.4	Pågående projekt nära planområdet	10
6	Befintlig situation	11
6.1	Flödesberäkningar	11
6.2	Föroreningsberäkningar	11
7	Planerad situation	12
7.1	Flödesberäkningar	12
7.2	Föroreningsberäkningar	12
7.3	Fördröjningsbehov	13
8	Översvämningsrisk	13
9	Föreslagen dagvattenhantering	16
9.1	Åtgärdsförslag	17
9.2	Principlösningar	18
9.3	Sammanställning fördröjning	21
9.4	Reningseffekt	21
9.5	Materialval	23
9.6	Skyfallshantering	23
9.7	Ansvarsfördelning	24
10	Fortsatt arbete	24
11	Slutsats och rekommendationer	25

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Heby kommun tagit fram en dagvattenutredning inför detaljplaneändring för del av fastigheten Hov 4:1 i Östervåla tätort, Heby kommun. Aktuellt område utgörs idag av åkermark som i öster avgränsas av gator med friliggande bostadshus, se **Figur 1**. Planområdets yta omfattar ca 3,4 ha. Detaljplanearbetet syftar till att möjliggöra andra boendeformer än friliggande enbostadshus i en våning såsom parhus, radhus samt även flerbostadshus. Planarbetet ska också bidra till en mer kostnadseffektiv dragning av lokalgator inom området.



Figur 1. Översiktskarta Östervåla tätort och planområdets läge (röd figur). Ortofoto över planområdet visas i vänster hörn.

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva nuvarande dagvattensituation (avrinning, flöden och föroreningsinnehåll), de förändringar som den planerade exploateringen innebär på avrinningen, dagvattenflödet och föroreningsmängder från området samt ge förslag på möjliga fördröjnings- och eller reningsåtgärder för dagvatten som ryms inom det aktuella området. Utredningen ska även redovisa exploateringens konsekvenser på markavvattningsföretaget Hov-Mårtsbo.

Utredningen ska beakta miljö kvalitetsnormerna för aktuell recipient samt följa Heby kommuns riktlinjer för dagvattenhantering, se vidare nedan.

2 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagandet av dagvattenutredningen:

- Plankarta för ändring av detaljplan för Ol-Jansberget, del av Hov 4:1, upprättad av Heby kommun 2020-06-26.
- Jordartskarta SGU
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Underlag och vatten- och markanvändning i Uppsala län
- Riktlinjer för dagvatten Heby kommun (beslutad 23 februari 2017)
- Handlingar för markavvattningsföretag Hov-Mårtsbo
- Svenskt vattens publikationer P104, P105 och P110

2.1 Tidigare/pågående utredningar

Parallellt med dagvattenutredningen tas ett inledande projekterings PM fram för geoteknik fram av Bjerking AB.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen ska efterfölja Heby kommuns riktlinjer för dagvatten. Målet för dagvattenhanteringen är att:

- Bibehålla eller efterlikna den naturliga vattenbalansen i naturen.
- Minska mängder föroreningar i dagvattnet.
- Minska mängden förorenat dagvatten som når recipienten.
- Använda dagvattnet som en resurs i samhället.
- Minska och förebygga skador och översvämningar till följd av skyfall.

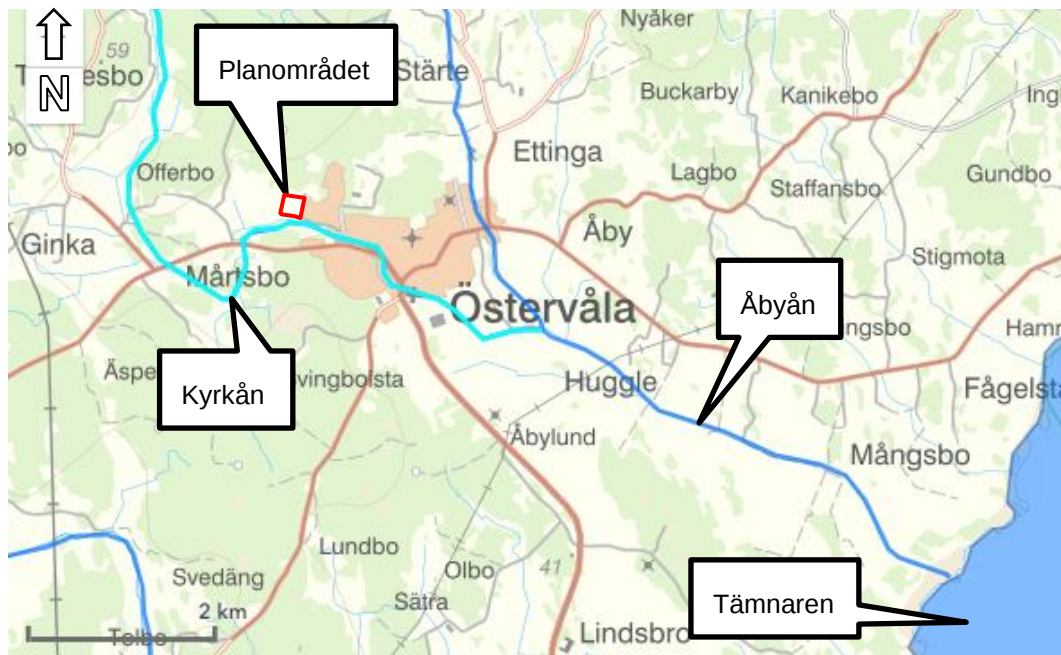
Allmänna riktlinjer enligt Heby kommun framför att:

- Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt enligt trestegsprincipen:
 1. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) på fastighetsmark
 2. Flödesutjämning och rening
 3. Avledning
- Dagvatten ska utgöra en positiv resurs i landskapet.
- Dagvatten ska omhändertas så att det inte orsakar problem i andra områden.
- Dagvatten får inte medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljökvalitetsnormer inte uppnås.
- Vid om- eller nybyggnation ska dimensionering av dagvattensystemet följa Svenskt vattens rekommendationer i rapport P110.
- Avrinningen från ett markområde efter exploatering bör inte öka jämfört med förhållandena före exploatering av området.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Recipient för dagvattnet från planområdet är Kyrkån som utgör en vattenförekomst i Vatteninformationssystem Sverige (VISS), se **Figur 2**.



Figur 2. Planområdet i förhållande till recipienten Kyrkån (cyanfärgad linje) som mynnar i Åbyån och sedan i sjön Tämnaresjön. Bild tagen från VISS.

Nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för Kyrkån hämtat från VISS.

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

Vattenförekomst: Kyrkån SE667750-157386					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X ¹	
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status			X		
Status utan överallt överskridande ämnen	X				
Kvalitetskrav			X		

¹ Uppnås till år 2027.

4.1.1 Ekologisk status

Status för aktuell förvaltningscykel 3 (2020-12-10): Måttlig status till följd av övergödning samt konnektivitet och morfologi.

Kvalitetskrav till år 2027 är att uppnå god ekologisk status.

Beslutsmaterial 2017-02-23 och förslag till Miljö kvalitetsnorm för ekologisk status:

- Kvalitetskravet är satt till god ekologisk status till år 2027 på grund av orimliga kostnader för åtgärder för att minska näringsbelastningen till vattendraget (övergödning). Dessutom är vattendraget rensat till förmån för ett eller flera markavvattningsföretag som har rättighet och skyldighet att rensa för att bevara nuvarande förhållanden vilket medför utredningar och eventuell omprövning av vattendomar innan åtgärder för att återställa morfologin i vattendraget kan utföras.

Som möjliga åtgärder för att uppnå bättre vattenkvalitet med avseende på ekologisk status föreslås bland annat tvåstegsdiken, våtmarker och skyddszoner i jordbruksmark för att minska fosforbelastningen till vattendraget och därmed risken för övergödning.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Status för aktuell förvaltningscykel 3 (2020-12-10): Uppnår ej god med avseende på att gränsvärdena för de prioriterade ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE).

Beslutsmaterial 2017-02-23 och förslag till Miljökvalitetsnorm för kemisk status:

- Kvalitetskrav är god kemisk ytvattenstatus. Avseende kvicksilver och PDBE (som har mindre stränga krav i enlighet med bilaga 6 i föreskriften HVMFS 2013:19) är kvalitetskravet att halterna från december 2015 inte får öka.

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Planområdet är beläget ovan glacial lera, se **Figur 3**. Detta innebär att möjligheten till infiltration av dagvatten i mark är låg. Enligt geotekniskt PM (Björking, 2021) består jordlagerföljden av sandig mulljord (mäktighet ca 0,2–0,5 m), kohesionsjord som i huvudsak utgörs av lera (mäktighet ca 0,8–7 m) och friktionsjord som utgörs av grövre material (mäktighet varierar från ca 0,6–5,8 m). Underliggande berg undersöktes ej.



Figur 3. SGU:s jordartskarta visar att planområdet är beläget på glacial lera. ©SGU jordartskarta Skala 1:2500.

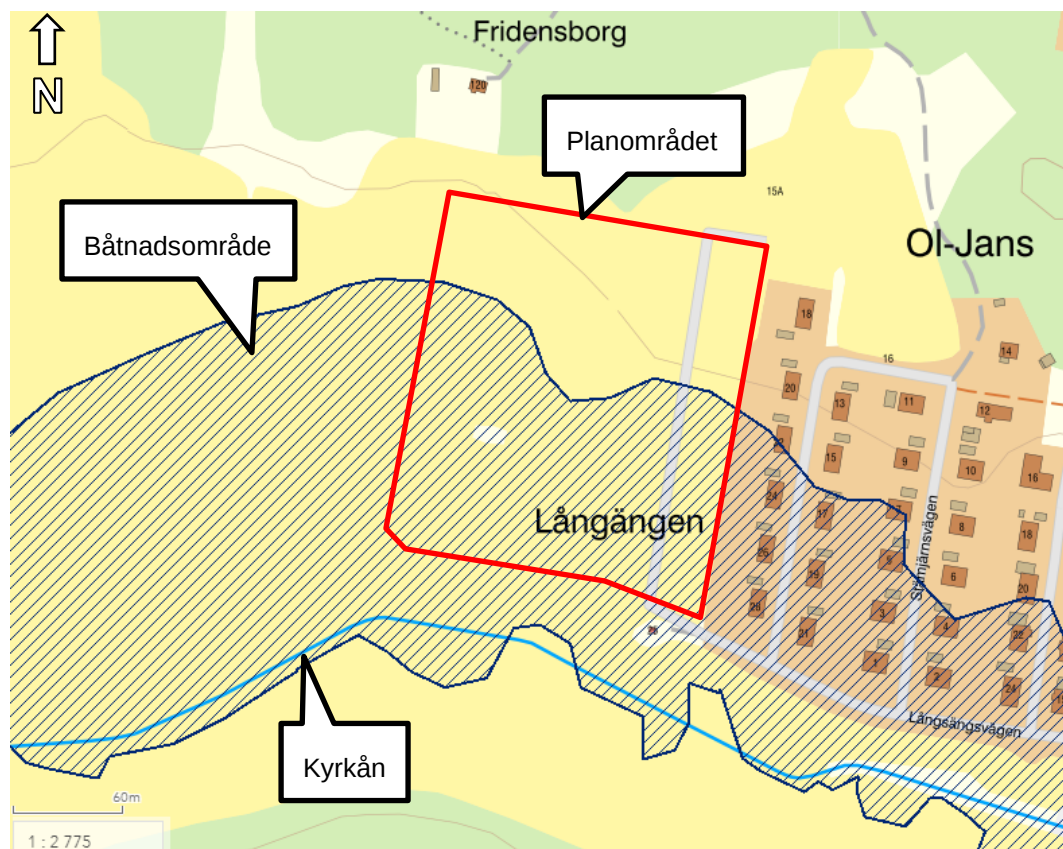
Grundvattenytans trycknivå bedöms ligga på ca 0,5 m under markytan. Det geotekniska PM:et framför att grundvattnet dock inte flödar i leran, eftersom lera inte är ett vattengenomsläppligt material på grund av dess låga permeabilitet, utan grundvattenflödet sker i den underliggande friktionsjorden.

4.3 Föroreningssituation

Ingen undersökning av föroreningar i mark har gjorts inom planområdet.

4.4 Dikningsföretag

Del av planområdet ligger inom båtnadsområdet för dikningsföretaget Hov-Mårtsbo (UH0057) fastställt år 1910, se **Figur 4**. Dikningsföretagets huvuddike utgörs av Kyrkån. Syftet med dikningsföretaget är att förbättra förutsättningarna för avvattnings av omgivande marker genom rensning och underhåll av huvuddiket. Dikningsföretagets handlingar framför att tillåtet maxutflöde som får avvattnas till huvuddiket är 0,8 l/s ha. Om denna bestämmelse tillämpas får hela planområdet på 3,43 ha släppa ut ett flöde om max ca 3 l/s till huvuddiket.



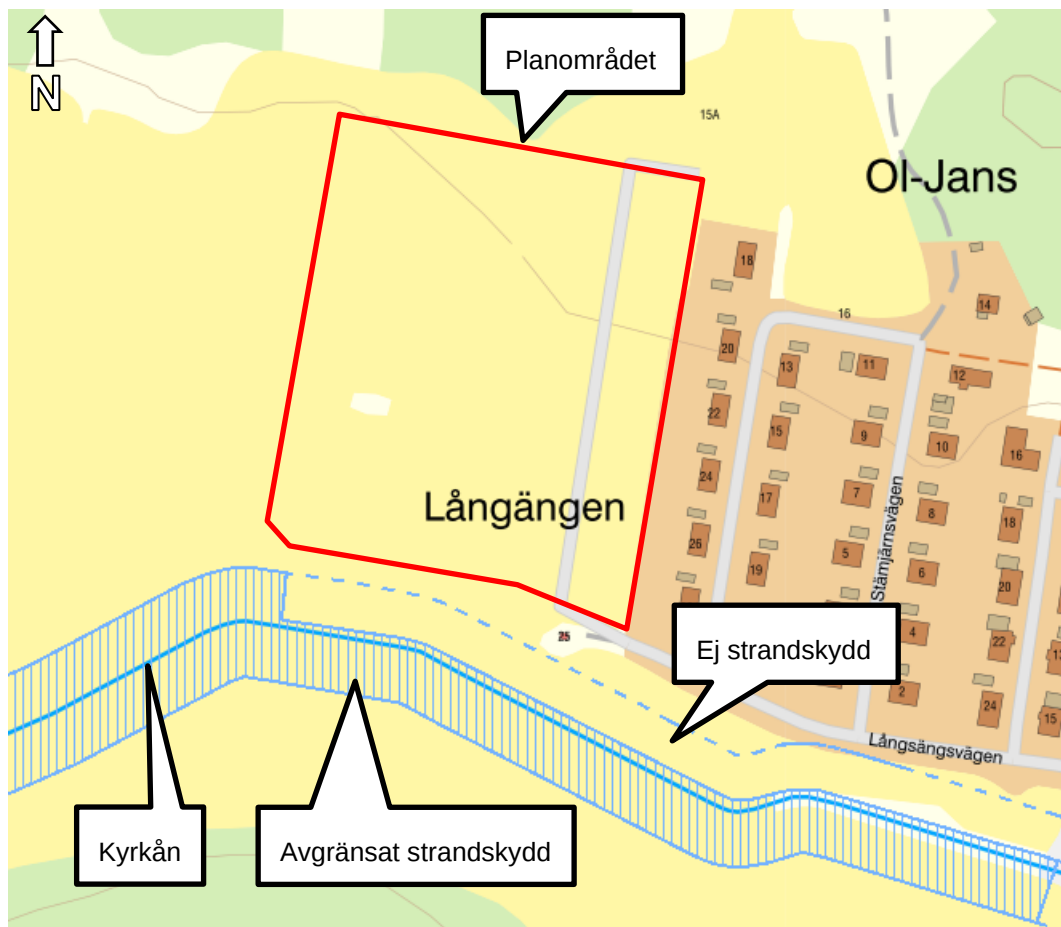
Figur 4. Planområdets läge i förhållande till båtnadsområdet för dikningsföretaget Hov-Mårtsbo (skrafferat område).

4.5 Fornlämningar

Inga fornlämningar finns inom planområdet.

4.6 Strandskydd

Längs delar av Kyrkån går idag ett avgränsat strandskyddsområde, se **Figur 5**. I Östervåla tätort, med start precis söder om planområdet, gäller inte strandskyddet.



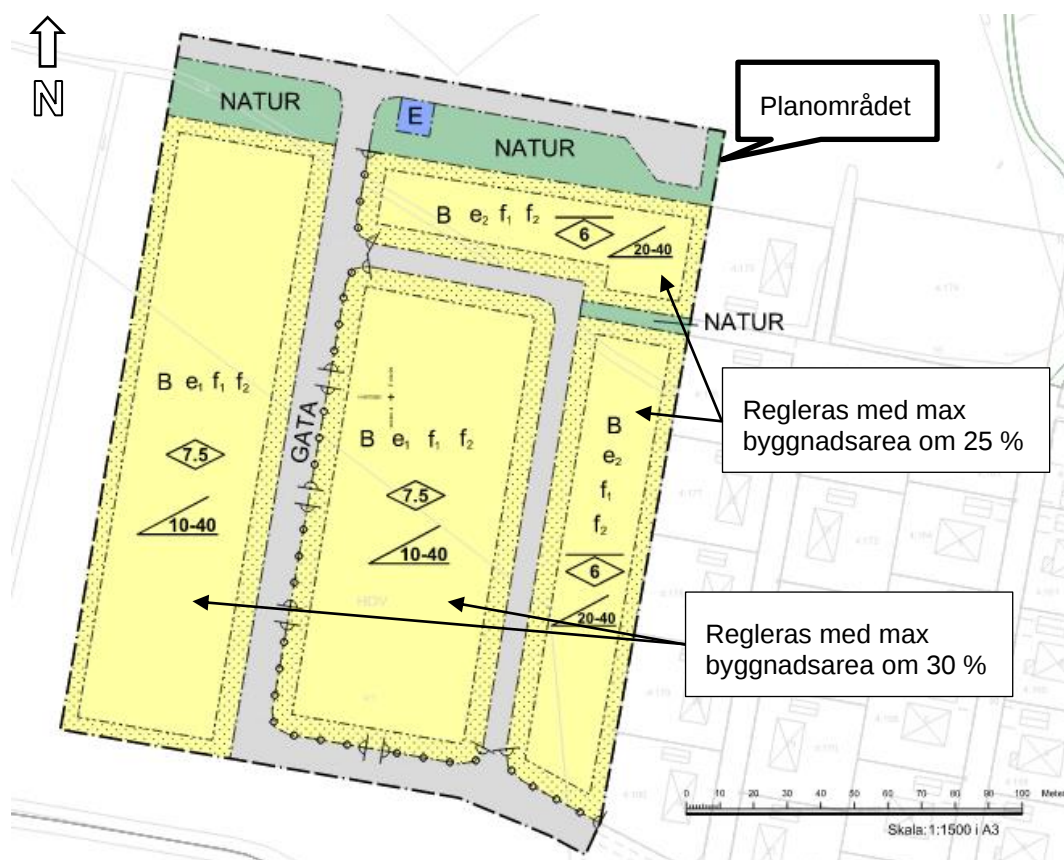
Figur 5. Planområdet i förhållande till strandskyddet längs med Kyrån.

4.7 Befintlig och planerad markanvändning

I dagsläget utgörs planområdet av åkermark och har nyttjats för odling under lång tid, se **Figur 1**. Inom planområdet planeras ca 75 % för kvartersmark med flerfamiljshus samt par- och radhus. Resterande 25 % av planområdet planeras att utgöras av lokalgator, naturmark och av ett område för tekniska anläggningar, se **Figur 6**. Då detaljplanen tillåter flexibilitet är utformningen inom planområdet inte satt ännu. Därmed har schablonvärden använts vid beräkningar av flöden, föroreningar och fördröjning och beräknats för ett så kallat "worst-case scenario" för att säkerställa att dagvattnet kan hanteras om området byggs ut maximalt.

Ledningsdragning för VA planeras att gå i Långsängsvägens förlängning i nordsydlig riktning genom planområdet och vidare till nyexploatering inom DP 90 precis nordost om aktuellt planområde, se vidare avsnitt 5.4.

Befintlig och planerad markanvändning sammanfattas i **Tabell 2**.



Figur 6. Plankarta för ändring av detaljplan för Ol-Jansberget, del av Hov 4:1, upprättad 2020-06-26. Markanvändningen inom planområdet planeras utgöras av bostäder (B), naturområde (NATUR), teknisk anläggning (E) och gata.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Gata	-	0,60
Grönyta/natur	-	0,25
Kvartersmark (bostadsområde)	-	2,57
Teknisk anläggning (takyta)	-	0,01
Åkermark	3,43	-
Totalt	3,43	3,43

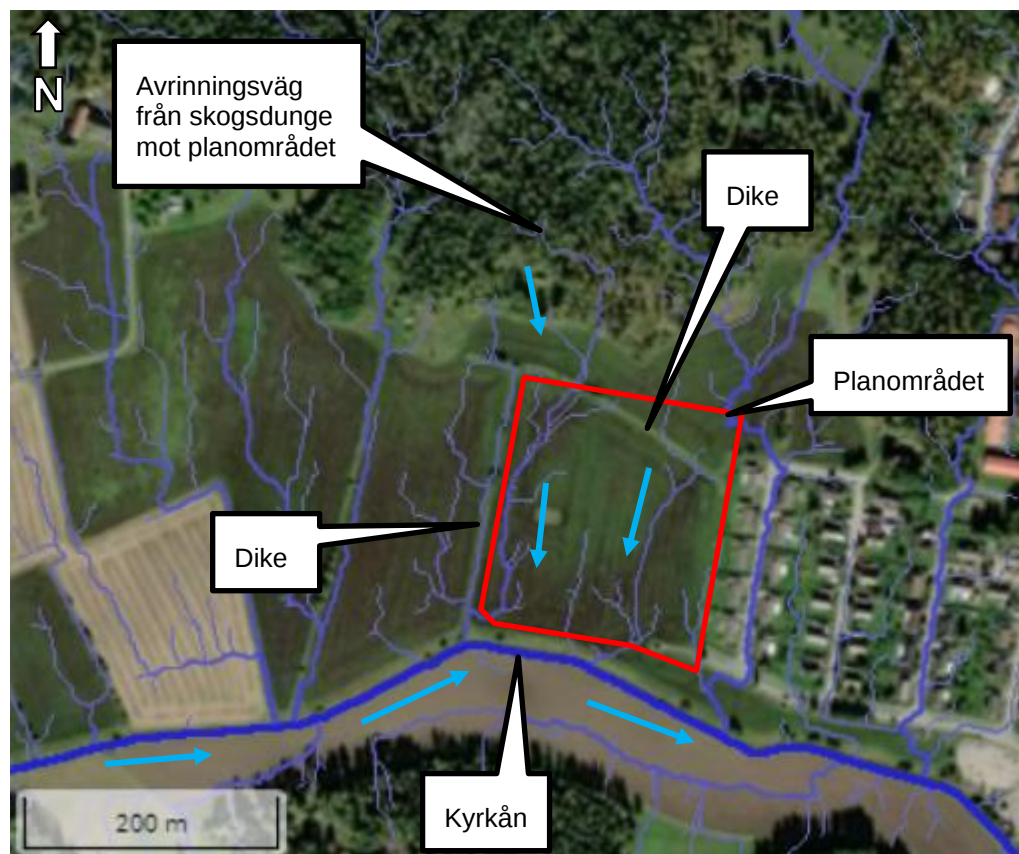
5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

För att få ut befintliga avrinningsområden och avrinningsstråk för planområdet har SCALGO Live använts. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera rinnvägar samt översvämningsrisker. 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.

Hela planområdet avvattnas söderut mot Kyrkån. Analysen visar att två större avrinningsstråk går i nordsydlig riktning, se **Figur 7**. Det västra avrinningsstråket startar i skogsdungen något norr om planområdet, vilket innebär att dagvatten från skogsdungen tillrinner planområdet.

Under platsbesök (2021-01-21) observerades ett dike något väster om planområdet i nordsydlig riktning. Det var rinnande vatten i diket som mynnar ut i Kyrkån. Ett annat dike observerades inom planområdets norra del. Diket var igenväxt och går i nordvästlig-sydöstlig riktning. Generellt sett är planområdet platt med svag lutning mot Kyrkån.



Figur 7. Avrinningsstråk inom och omkring planområdet (blåa linjer). Rinnriktningen visas med ljusblå pilar. Utklipp från SCALGO Live. © Lantmäteriet.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

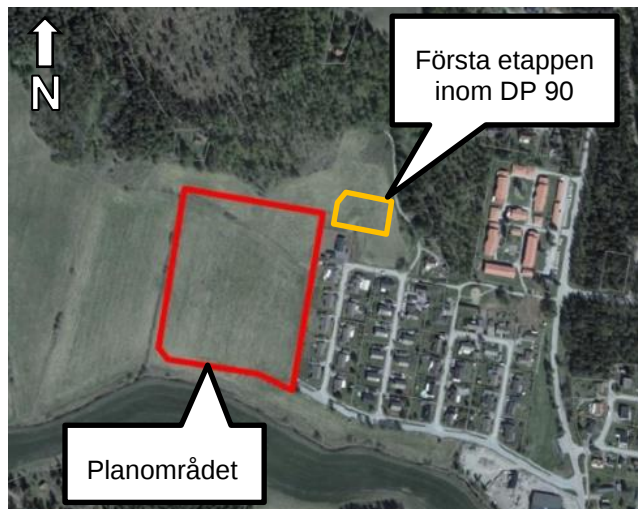
Inga befintliga VA-ledningar finns inom planområdet idag. En teleledning korsar idag planområdet i ungefär nordvästlig-sydöstlig riktning.

5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Inga magasin eller andra dagvattenlösningar finns inom planområdet idag.

5.4 Pågående projekt nära planområdet

Precis norr om planområdet pågår en exploatering av flerbostadshus i enlighet med gällande detaljplan DP 90. En första etapp byggs för tillfället ut i det sydöstra hörnet av DP 90, vilket fastställdes under platsbesök 2021-01-21. Denna etapp utgör ca 1/6 av det totala planområdet DP 90 och är beläget nordost om aktuellt planområde, se markerat område i **Figur 8**.



Figur 8. Aktuellt planområde i förhållande till ungefärligt läge för första etappen inom det sydöstra hörnet av planområdet DP 90.

6 Befintlig situation

Dagvattenflöden och föroreningar för planområdet har beräknats med hjälp av StormTac (v20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. För föroreningsberäkningarna har en årsmedelnederbörd på 620 mm använts, vilken är den ungefärliga årsmedelnederbörden för Östervåla enligt SMHI:s närliggande mätstation i Kerstinbo.

6.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för befintlig situation i **Tabell 3**. Flöden har beräknats för ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse och för ett 100-årsregn enligt Heby kommuns checklista. Rinntiden har satts till 45 minuter enligt rinnhastigheten hos naturmark på 0,1 m/s enligt P110. Regnintensiteten för ett 20-årsregn under 45 minuter är 110 l/s ha. Regnintensiteten för ett 100-årsregn under 45 minuter är 186 l/s ha. Befintligt flöde beräknas uppgå till 98 l/s för ett 20-årsregn och till 166 l/s för ett 100-årsregn med varaktighet på 45 minuter, se **Tabell 3**. Flödena är beräknade utan klimatfaktor.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation	Planområdet	ϕ
Åkermark [ha]	3,43	0,26
Totalt [ha]	3,43	-
t_r [min]	45	-
ϕ_s [-]	0,26	-
A_{red} [ha]	0,89	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	98	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]	166	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför inte ses som exakta mängder/halter. Beräkningarna baseras på markanvändningarna och

avrinningskoefficienter i **Tabell 3**. Föroreningshalter jämfört med riktvärdet för sekundärutsläpp, vilket innebär utsläpp uppströms recipient (Riktvärdesgruppen, 2009). Resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig situation visar att halterna för kväve och suspenderad substans (SS) överstiger riktvärdena, se avsnitt 9.4.

7 Planerad situation

Dagvattenflöden och föroreningar inom planområdet för planerad situation har beräknats med hjälp av StormTac (v20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

Då utformningen inom planområdet inte är satt ännu har schablonvärden använts vid beräkningar av flöden, föroreningar och fördröjning och beräknats för ett så kallat "worst-case scenario". Detta för att säkerställa att dagvattnet kan hanteras om byggnadsrätten utnyttjas fullt ut inom området.

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för planerad situation i **Tabell 4**. Avrinningskoefficienten för kvartersmark inkl. gata har viktats efter max byggnadsarea för kvartersmarken. Markanvändningen inom kvartersmarken har antagits till asfaltsyta/parkering, grönyta och takyta. För att beräkna en avrinningskoefficient för kvartersmarken har det antagits att marken utgörs av 1/3 asfaltsyta/parkering, 1/3 grönyta samt 1/3 takyta. Flöden har beräknats för ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse och för ett 100-årsregn enligt Heby kommuns checklista. Rinntiden har satts till 10 minuter enligt P110. Regnintensiteten för ett 20-årsregn under 10 minuter är 287 l/s ha. Flödet för 20- och 100-årsregnen är beräknade med klimatkfaktor 1,25, se **Tabell 4**. Flödet för planerad situation beräknas uppgå till 726 l/s för ett 20-årsregn med klimatkfaktor och till 1 235 l/s för ett 100-årsregn med klimatkfaktor.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation	Planområdet	ϕ
Gata [ha]	0,60	0,8
Grönyta [ha]	0,25	0,1
Kvartersmark ha]	2,57	0,6
Takyta (teknisk anläggning) [ha]	0,01	0,9
Totalt [ha]	3,43	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,59	-
A_{red} [ha]	2,02	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	726	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	1 235	-

Flödet vid ett 20-årsregn för planerad situation förväntas öka med 628 l/s. Flödet vid ett 100-årsregn för planerad situation förväntas öka med 1 069 l/s. Ökningarna i flöde beror ökad andel hårdgjord yta samt att klimatkfaktor 1,25 använts för beräkning av flöde för planerad situation.

7.2 Föroreningsberäkningar

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation visar att samtliga mängder förutom för kväve förväntas öka jämfört med befintlig situation. Halterna för fosfor, bly, kadmium, SS och benso(a)pyren (BaP) ökar jämfört med riktvärdena, se avsnitt 9.4. Därmed krävs renande åtgärder för att föroreningsinnehållet i dagvattnet inte ska öka jämfört med befintliga föroreningsmängder eller riktvärden.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten bör avrinningen från ett markområde efter exploatering inte öka jämfört med förhållandena före exploatering av området. Volymen är framräknad enligt metod i Svenskt vattens publikation P110 och baseras på flödet från området idag, dimensionerande regn, rinntid samt reducerad area (area som bidrar med vattenavrinning) för planerad bebyggelse.

Flödet för befintlig situation beräknas för ett 20-årsregn uppgå till 98 l/s och för planerad situation till 726 l/s. För att inte öka flödet för framtida situation inom planområdet jämfört med befintlig situation bör 487 m³ fördröjas inom planområdet, se **Tabell 5**.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån befintligt flöde och planerad markanvändning för att uppnå ställda krav.

Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
726	98	487

Om erforderlig fördröjningsvolym baseras på tillåtet maxutflöde på 0,8 l/s ha till huvuddiket i dikningsföretaget behöver en volym på 1 563 m³ fördröjas inom planområdet, se **Tabell 6**.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym för att följa tillåtet flöde till huvuddiket i dikningsföretaget Hov-Mårtsbo.

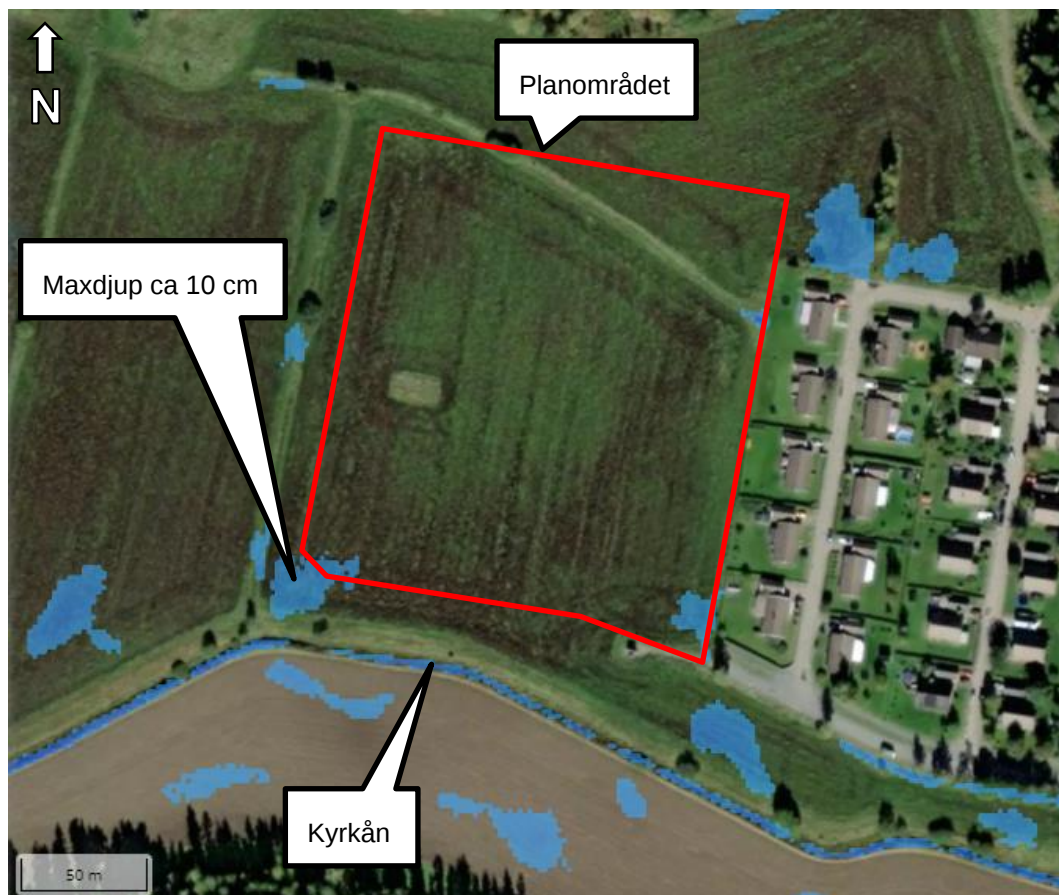
Flöde: Planerad situation [l/s]	Tillåtet flöde till huvuddike [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
726	3	1 563

Förutsatt att dagvattnet från planområdet kommer ledas till kommunalt dagvattennät i gata, och inte till markavvattningsföretaget eller Kyrkån såsom idag, antas att fördröjningsvolymen ska efterfölja befintligt flöde från området. Med detta antagande blir den erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet 487 m³.

8 Översvämningsrisk

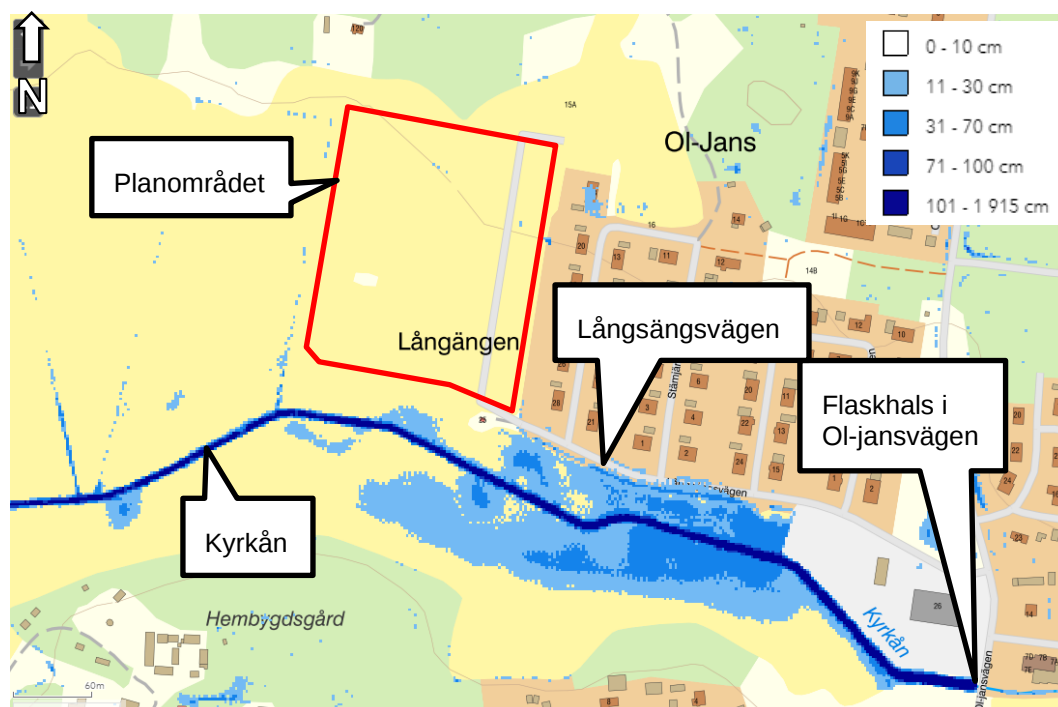
Översvämningsrisken vid ett skyfall inom och omkring planområdet idag har analyserats i SCALGO Live. Ett regn på 50 mm simulerades i SCALGO, vilket motsvarar SMHI:s definition av ett skyfall under 10 minuter. Inga vattenansamlingar uppstår inom planområdet idag vid 50 mm nederbörd och ingen större risk för översvämnning föreligger. Ingen översvämningsrisk kan heller ses för omkringliggande områden, se **Figur 9**. Analysen baseras på befintliga höjder och förutsättningarna kan därmed förändras om marken höjdsätts på annat sätt efter planändringen.

Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå. Analysen innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor, 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 9. Utklipp från skyfallsanalys utförd i SCALGO Live med ett regn på 50 mm. Områden med stående vatten med djup på max ca 15 cm visas i blått. © Lantmäteriet.

Översvämningsrisken vid skyfall studerades även i länsstyrelsens lågpunktskartering. Även denna visar att översvämningsrisken inom planområdet är låg, se **Figur 10**. Karteringen visar att Ol-jansvägen öster om planområdet utgör en flaskhals som stoppar flödet i Kyrkån så att vatten trycker från Kyrkån söder om Långsängsvägen. Enligt karteringen bedöms vatten med ett djup på max ca 0,7 m ansamlas söder om Långsängsvägen.



Figur 10. Utklipp från länsstyrelsens lågpunktskartering där Ol-jansvägen ser ut att utgöra en flaskhals som stoppar upp flödet i Kyrkån vid ett skyfall och vatten ansamlas söder om Långsängsvägen. © Lantmäteriet.

Flaskhalsen i Ol-jansvägen undersöktes på plats (2021-01-21). Vid tiden för platsbesöket hade det kommit mycket snö och det var ett stadigt flöde i Kyrkån. Vägtrumman som tillåter Kyrkån att passera under Ol-jansvägen har en dimension på ca 2 000 mm och bör därmed inte utgöra en flaskhals eftersom trumman klarar stora flöden, se **Figur 11**.



Figur 11. Foton på Kyrkåns passage under Ol-jansvägen. Foton tagna under platsbesök (2021-01-21).

9 Föreslagen dagvattenhantering

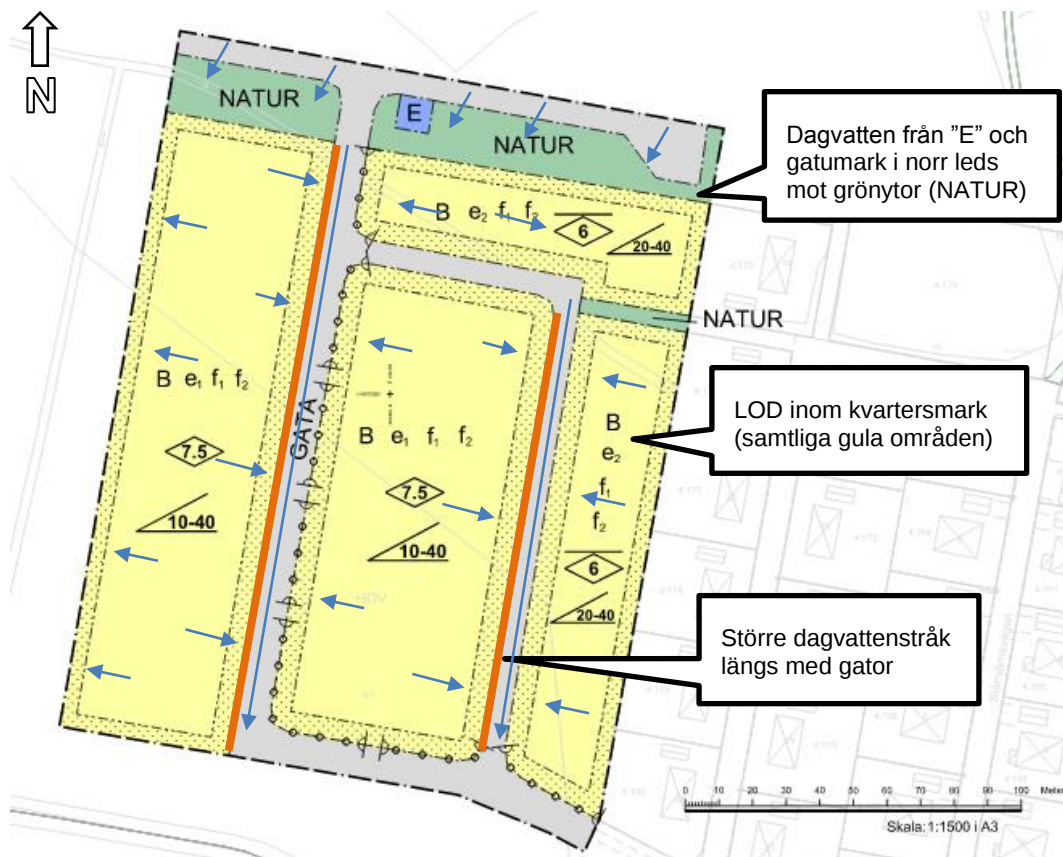
Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet ska vara förenlig med Heby kommuns riktlinjer för dagvatten.

Inom kvartersmarken, vilket innefattar flerfamiljs-, rad- och parhusområden, föreslås dagvatten hanteras i LOD-lösningar på kvartersmark. LOD innebär att dagvattnet i största mån ska omhändertas lokalt i gröna, öppna lösningar så att dagvattnet synliggörs. Exempel på LOD-lösningar är vegetationsklädda tak, olika genomsläppliga beläggningar såsom grus- eller gräsarmering, diken med gräs eller makadam som utgör lågpunktslinjer där trög avledning av dagvatten sker. Takvatten kan ledas via stuprör, utkastare och rännilar till lågpunktslinje alternativt grönytor eller planteringar på kvartersmarken. Takvatten kan även samlas upp i regntunnor. Lågpunktslinjen kan med fördel ha låg lutning så att takvattnet hinner infiltrera ned i det anlagda jord- och/eller makadamlagret. Dagvatten från resterande del av kvartersmarken kan även ledas mot lågpunktslinjen. Vid större regn leder lågpunktslinjen dagvattnet bort från hus mot lokalgator alternativt mot grönytor. I grönytorna anläggs lågpunktslinjer som kan avleda det dagvatten som inte kan/hinner infiltrera i jord- och/eller makadamlagret.

Dagvatten från gatan i norr samt från den tekniska anläggningen kan ledas mot naturmarken för fördröjning och rening genom att luta gatan mot naturmarken samt förse den tekniska anläggningen med utvändiga stuprör och utkastare.

Dagvatten från resterande gator föreslås lutas och avledas mot större dagvattenstråk längs gatan som förslagsvis ingår i gatusektionen. Stråken kan anläggas på båda sidor om gatorna eller på den ena sidan så länge gatorna lutar mot lågpunksstråken. Ett större dagvattenstråk kan även anläggas längs kvartersmarken och den västra planområdesgränsen som samlar upp dagvatten från kvartersmarken, beroende på hur höjdsättningen kommer att se ut.

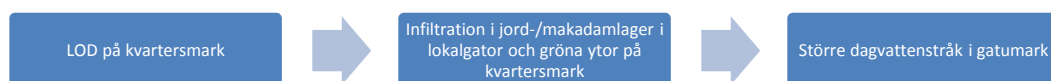
Placering av föreslagna dagvattenlösningar bestäms vid framtida detaljprojektering då utformningen inom planområdet är bestämd. I **Figur 12** nedan redovisas förslag på rinnvägar för dagvattnet samt placering av större dagvattenstråk i gator.



Figur 12. Förslag på placering av åtgärder inom huvdgator och rinnvägar för dagvattnet inom planområdet. Dagvattenstråken kan anläggas på båda sidor gatorna (orangea linjer). Placering av åtgärder bestäms i framtida detaljprojektering när utformningen är bestämd.

9.1 Åtgärdsförslag

Den hållbara dagvattenhanteringen föreslås ske i tre steg, se flödesschema och beskrivning av respektive steg nedan:



1. LOD på kvartersmark
 - Utkastare och lågpunktslinjer med trög avledning inom kvartersmark som tillåter LOD. Takvatten samlas upp i regntunnor eller leds mot gröna ytor. Carports, förrådstak och andra tak kan förses med vegetation.
2. Infiltration i jord-/makadamlager i lokalgator och gröna ytor
 - Grönytor samt stråk eller magasin längs med lokalgator eller inom varje tomt med trögt flöde för att åstadkomma både rening och fördröjning samt avleda dagvatten från kvartersmark.
3. Större dagvattenstråk
 - Dessa går längs huvdgator som samlar upp dagvatten från huvdgator och lokalgator och tillåter trög avledning av dagvattnet innan avledning via det kommunala ledningsnätet och vidare ut från planområdet.

En fördröjningsvolym på 487 m³ dagvatten ska fördröjas inom planområdet. För att uppskatta hur stor volym som behöver fördröjas inom kvartersmark respektive gatumark har fördröjningsvolymen viktats mot andelen kvartersmark och gatumark. Detta medför att 94 m³ behöver omhändertas för gator och den tekniska anläggningen. Inom kvartersmarken behöver 393 m³ dagvatten hanteras. I avsnitt nedan ges förslag på

åtgärder och exempel på hur de kan dimensioneras för att uppnå framräknad fördröjningsvolym.

9.2 Principlösningar

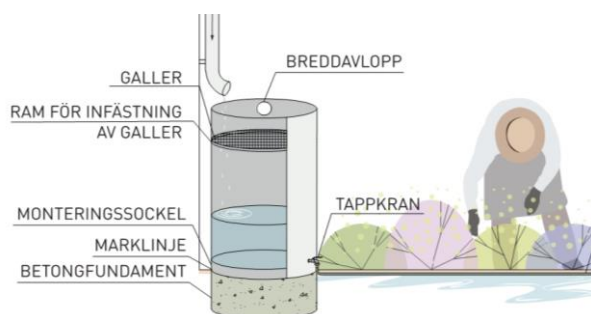
I avsnitt nedan ges exempel på lösningar för kvartersmark och gatumark.

9.2.1 LOD på kvartersmark

Nedan ges exempel på åtgärder för LOD inom kvartersmark.

Regntunna

Regntunnor är en enkel och effektiv lösning för att hantera takavrinning, se skiss i **Figur 13**. Det finns en mängd olika utformningar på marknaden. Såväl slutna som med kran som med slangar som kan leda ett begränsat flöde till den plats man önskar bevattna.

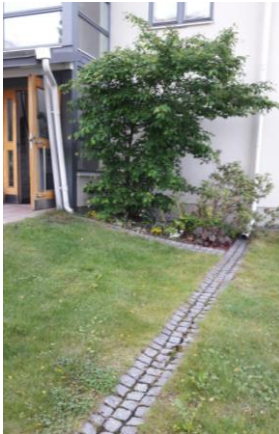


Figur 13. Skiss över stuprörsutkastare mot regntunna, framtagen av Bjerking AB.

Lågpunktslinje

För hantering av dagvatten inom kvartersmarken kan takvatten ledas via utkastare och lågpunktslinje (rännal) till gemensamt lågpunktsstråk och vidare till grönyta se **Figur 14**. Om avledning inte kan ske till grönytor kan mindre diken anläggas för att omhänderta dagvattnet. Lågpunktslinjens och dikets yta kan utgöras av makadam eller vara gräsbeklädda. I botten av linjerna/dikena kan en dräneringsledning anläggas som samlar upp dagvattnet.

Med hjälp av lågpunktslinjer kan takvatten ledas bort från byggnader till grönytor där infiltration i anlagda jord- och makadamlager kan ske. Vattnet kan även ledas till planteringar eller annan växtlighet, där vatten tillåts både infiltrera i jorden och tas upp av växter. Avledningen av takvattnet kan göras via rännalar med erosionsskydd av till exempel makadam för att hindra erosion vid utsläppspunkten.



Figur 14. Stupsröskastare mot lågpunktsstråk med lutning bort från huskroppen. Foto tagen från Heby kommuns bildgalleri på lokal dagvattenhantering. <https://heby.se/samhalle-infrastruktur/vatten-och-avlopp/dagvatten/bildgalleri-pa-lokal-dagvattenhantering/>

Genomsläpplig beläggning

Parkeringar, infarter, gångytor och andra ytor kan försees med genomsläpplig beläggning såsom gräs- och grusarmering. Genomsläpplig beläggning kan även nyttjas för takvatten, se **Figur 15**. En anläggning med genomsläpplig beläggning och infiltrationsbart jordlager under beläggningen har god reningsförmåga. Det beror på att rening först sker genom sedimentering av partiklar, följt av filtrering och slutligen fastläggning. Mindre oljespill från bilar binds till beläggningen samt det övre marklagret och kommer efter hand att brytas ner då genomsläpplig beläggning bedöms vara en naturlig process för oljeavskiljning¹.



Figur 15. Genomsläpplig markbeläggning på infarter, parkeringar och gångbanor på innergård. Foton tagna från Heby kommuns bildgalleri på lokal dagvattenhantering. <https://heby.se/samhalle-infrastruktur/vatten-och-avlopp/dagvatten/bildgalleri-pa-lokal-dagvattenhantering/>

Vegetationsklädda tak

Carports, förrådstak och andra tak kan förslagsvis försees med gröna tak, se exempel i **Figur 16**. Gröna tak absorberar en del regnvatten samt har en fördröjande effekt. Dock

¹ Från Stockholm Vatten och Avfalls broschyr om genomsläpplig beläggning: <https://www.stockholmattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf>

kan de ge ett tillskott av näringsämnen då beläggningen gödslas vid anläggandet samt, enligt försäljare, bör gödslas med jämna mellanrum. Det är därför av största vikt att välja växter utifrån anpassning till vårt nordiska klimat och därmed undvika tillförsel av gödsel.

Som exempel kan ett moss-sedumtak med takvinkel på mellan 0–4 grader och bygghöjd 55 mm hålla och fördröja 20 l/m² vatten. Vattenmättat väger då taket 50 kg/m² och klassas som ett i sammanhanget lättare tak². Vid större bygghöjd och tjockare jordlager, kan större mängder vatten fördröjas.



Figur 16. Exempelbild på skärmtak med växtlighet. Vid tillfällen då växtligheten och jorden är mättad samlas vatten upp i hängränna. Foto taget av Bjerking AB.

9.2.2 Dagvattenstråk

Dagvattenstråken samlar upp dagvatten från gatumark genom att gatorna lutar mot stråken. Stråken kan även omhänderta dagvatten från kvartersmarken efter hantering inom kvartersmarken. Dagvattenstråken utformas som diken som kläs med gräs eller kross, se exempel i **Figur 17** nedan. En bräddbrunn i stråkens lågpunkt medför att en större volym kan fördröjas i stråken. Precis som i lågpunktslinjerna kan stråken förses med en dräneringsledning i botten som samlar upp dagvattnet. Fördröjning och rening av dagvattnet sker då dagvattnet infiltrerar ned genom jord och/eller krosslagret. Förslag på dimensioner på dagvattenstråken ges i avsnitt nedan.



Figur 17. Exempelbild på stråk längs med gatumark. I bild ovan är stråket beklätt med gräs och kross. Foto taget från Heby kommuns bildgalleri på lokal dagvattenhantering.

<https://heby.se/samhalle-infrastruktur/vatten-och-avlopp/dagvatten/bildgalleri-pa-lokal-dagvattenhantering/>

² <https://www.vegtech.se/sedumtak---grona-tak/sedumtak/> 2021-01-27.

9.3 Sammanställning fördröjning

I **Tabell 7** nedan sammanställs föreslagna åtgärder inom planområdet samt exempel på dimensioner för gatumarken och teknisk anläggning för att uppnå fördröjningsvolymen på 487 m³. För kvartersmarken framförs inga exempel på dimensioner då utformningen inte är satt i nuläget. Det är rimligt att en större dagvattenvolym hanteras inom kvartersmarken med högre procent byggnadsarea då en större andel hårdgjorda ytor kan antas inom den delen av kvartersmarken.

Tabell 7. Sammanställning av föreslagna åtgärder inom planområdet samt exempel på dimensioner för att uppnå fördröjningsvolymen.

Område	Åtgärd	Exempel på dimensioner	Fördröjning i åtgärd [m ³]
Kvartersmark	LOD	-	393*
Gatumark och teknisk anläggning	Naturmark (gräsyta)	Jorddjup 0,11 m Porositet jord 10 %	25
Gatumark	Större dagvattenstråk	Djup 0,3 m Bredd 1,7 m Släntlutning 1:2 Tvärsnittsarea 0,33 m ² Längd 210 m Yta 374 m ²	69**
Totalt	-	-	487

*Föreslås fördelas mellan olika LOD-lösningar såsom vegetationsklädda tak, genomsläpplig beläggning, diken och grönytor.

**Ytterligare fördröjning kan ske i underliggande jord- och makadamlager som omringar dräneringsledning.

9.4 Reningseffekt

Reningseffekten med föreslagna åtgärder har beräknats i StormTac (v20.2.2). Då inga specifika åtgärder är bestämda för kvartersmarken ännu användes markanvändningen flerfamiljshus med total LOD och radhusområde med total LOD då LOD föreslås som åtgärd. I StormTac har dessa markanvändningar avrinningskoefficienter på 0,22 respektive 0,18, vilka användes i simuleringen. För anläggningen inom gatumarken användes åtgärden krossdike, enligt föreslagna dimensioner i **Tabell 7**. Reningseffekten i krossdiket i StormTac redovisas i **Tabell 8** nedan.

Tabell 8. Reningseffekt för studerade ämnen i krossdike (StormTac v20.2.2).

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Krossdike											
54	57	69	69	75	73	68	72	49	78	88	51

Ingen rening beräknades för grönyta (NATUR i detaljplanen) då denna inte bedöms bidra med några föroreningar. Resultatet av föroreningsberäkningarna (föroreningsmängder- och halter) ses i tabeller nedan.

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v20.2.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil. Mängder för planerad situation som understiger mängder för befintlig situation är grönmarkerade. Mängder som är oförändrade jämfört med före ses i vanlig text.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvatten-åtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering (LOD och krossdike)
Fosfor (P)	kg/år	1,3	2,8	0,7
Kväve (N)	kg/år	32	21	8
Bly (Pb)	kg/år	0,056	0,18	0,013
Koppar (Cu)	kg/år	0,096	0,36	0,067
Zink (Zn)	kg/år	0,16	1,2	0,09
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00081	0,0082	0,00058
Krom (Cr)	kg/år	0,02	0,14	0,02
Nickel (Ni)	kg/år	0,01	0,1	0,01
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00004	0,0003	0,00017
Suspenderad substans (SS)	kg/år	810	840	120
Olja	kg/år	1,5	8,3	0,9
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000058	0,00059	0,000042

Samtliga föroreningsmängder förväntas understiga mängder för befintlig situation förutom för krom, nickel och kvicksilver. Krom och nickel förväntas ligga i nivå med mängderna för befintlig situation och kan minskas genom kloka materialval, se vidare avsnitt 9.5. Kvicksilver är ett flyktigt ämne som till stor del tillförs marken via atmosfärisk deposition (nederbörd). Därmed beror tillförseln av kvicksilver till dagvattnet delvis på nederbörds mängder, vilket är svårt att styra.

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v20.2.2) samt riktvärden för sekundärutsläpp. Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil. Halter som understiger riktvärden är grönmarkerade.

Ämne	Enhet	Riktvärde i Heby kommun*	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvatten-åtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering (LOD och krossdike)
Fosfor (P)	µg/l	175	160	210	75
Kväve (N)	µg/l	2 500	4 000	1 600	850
Bly (Pb)	µg/l	10	7	13	2
Koppar (Cu)	µg/l	30	12	27	8
Zink (Zn)	µg/l	90	20	89	11
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5	0,1	0,6	0,07
Krom (Cr)	µg/l	15	2	10	2
Nickel (Ni)	µg/l	30	2	8,2	2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,07	0,005	0,02	0,019
Suspenderad substans (SS)	µg/l	60 000	100 000	62 000	13 000
Olja	µg/l	700	180	610	100
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,007	0,007	0,043	0,005

*Riktvärden för sekundärutsläpp enligt Heby kommun, efter Riktvärdesgruppen 2009.

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation med föreslagna åtgärder visar att samtliga föroreningshalter förväntas understiga riktvärdet för sekundärutsläpp.

Recipienten Kyrkån har idag problem med övergödning. Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas utsläppen av fosfor och kväve minska vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk status hos Kyrkån.

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 fasadmateriäl 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 Skyfallshantering

Höjdsättningen av planområdet är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällen med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar.

Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnader vid skyfallstillfällen. I nuläget är översvämningens risken vid skyfall inom och omkring planområdet låg. Genom att höjdsätta området så att de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis går söderut mot Kyrkån och huvuddiket i dikningsföretaget Hov-Mårtsbo bedöms risken för översvämning efter planerad situation fortsatt vara låg. Gator inom planområdet föreslås utgöra sekundära avrinningsvägar där dagvattnet kan rinna av ytligt vid större regn och leda det vidare söderut mot naturmarken innan Kyrkån.

Enligt **Figur 7** går ett mindre avrinningsstråk från naturmarken norr om planområdet mot planområdet. För att säkerställa att vatten från naturmarken inte tillrinner kvartersmarken kan avskärande diken anläggas längs med norra gränsen av kvartersmarken mot NATUR-området, se förslag i **Figur 18** nedan. Dikena samlar upp vattnet och leder det förslagsvis vidare västerut mot gatan alternativt mot befintlig naturmark precis väster om planområdet.

Då ingen information om höjdsättning vid pågående exploatering precis nordost om aktuellt planområde har erhållits kan det vara bra att samordna med denna för att se till att sekundära avrinningsvägar från pågående exploatering inte riskerar tillrinna och skada bebyggelse inom planområdet.



Figur 18. Förslag på sekundära avrinningsvägar (ljusblå pilar) inom planområdet för att säkerställa att dagvatten inte tillrinner och skadar byggnader inom eller omkring planområdet vid skyfall. De sekundära avrinningsvägarna föreslås gå söderut mot naturmark och Kyrkån. Avskärande diken (mörkblå linjer) kan anläggas i naturmarken i norr så att dagvatten inte tillrinner kvarteretsmarken vid skyfall.

9.7 Ansvarsfördelning

Exploatören ansvarar för dagvattenanläggningar inom kvarteretsmark.

Kommunen ansvarar för dagvattenanläggningar på allmän platsmark (gata och natur).

10 Fortsatt arbete

Förslag på fortsatt arbete:

- Utformning av kvarteretsmark och placering samt dimensionering av föreslagna dagvattenlösningar.
- Höjdsättning av planområdet, dels för att projektera dagvattensystemet, dels för att säkerställa sekundära avrinningsvägar och dimensionera avskärande diken.
- Samordna höjdsättning med pågående exploatering norr om aktuellt planområde för att säkerställa att dagvatten från pågående exploatering inte tillrinner och riskerar skada byggnader och anläggningar inom planområdet.
- Planera/projektera kommunalt dagvattennät och dagvattenhantering inom planområdet. Samt samordna detta med pågående exploatering norr om planområdet.

11 Slutsats och rekommendationer

Med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet, i form av rening och fördröjning i LOD på kvartersmark och dagvattenstråk för gatumark, efterföljs Heby kommuns riktlinjer för dagvatten.

Genom att omhänderta dagvattnet i föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsinnehållet (halter och mängder) att minska jämfört med befintlig situation förutom för krom, nickel och kvicksilver. Genom kloka materialval kan krom och nickel minskas. Kvicksilver är ett flyktigt ämne som delvis tillförs marken via nederbörd och kan därmed vara svår att reglera. Recipienten Kyrkån har idag problem med övergödning. Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas utsläppen av fosfor och kväve minska vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk status hos Kyrkån. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för vattenförekomsten Kyrkån att uppnå ställda MKN.

Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnader vid skyfallstillfällen. I nuläget är översvämningsrisken vid skyfall inom och omkring planområdet låg. Genom att höjdsätta området så att de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis går söderut mot Kyrkån och huvuddiket i dikningsföretaget Hov-Mårtsbo bedöms risken för översvämning efter planerad situation fortsatt vara låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området inklusive dikningsföretaget Hov-Mårtsbo med avseende på översvämningsrisk.

Bjerking AB

Författare:
Maria Schoeps

Granskad av:
Kerstin Lindgren

Kontakt:
010 - 211 83 71
Maria.schoeps@bjerking.se