



PM Dagvatten

Horrsta Backe etapp II, Heby kommun



2022-01-20, 21U2487

Bjerking AB · Kungsgatan 36A, Uppsala · Hornsgatan 174, Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

Uppdragsnamn
Horrsta Backe etapp II
Heby kommun

Uppdragsgivare
Heby kommun
Erik Mörtzell

Våra handläggare
Carolina Elvsén
Mathias Wallin
Linn Berkelund

Datum
2022-01-20
Senast rev.datum
-

Bild framsida: Foto på befintligt dike inom planområdet vid platsbesök 2021-11-17

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Heby kommun utfört en dagvattenutredning inför detaljplan för Horrsta Backe etapp II, Heby kommun. Aktuellt område utgörs idag av åkermark med inslag av skogsmark och avgränsas med gator på sydöstra och östra delar av området. Planområdets yta omfattar ca 6,5 ha. Detaljplanearbetet syftar till att möjliggöra för ytterligare bostadsbebyggelse i form av ca 20 fristående en- och tvåbostadshus (villor). Den norra delen av planområdet är beläget på lera vilken har en låg infiltrationskapacitet och den södra delen ligger på isälvsediment vilket kan möjliggöra infiltration av dagvatten.

Dagvattenutredningen har utförts i enlighet med Heby kommuns riktlinjer för dagvatten, vilka bland annat framför att dagvatten inte får medföra att recipientens status försämras 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 10-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 10- och 100-årsregn för planerad situation. Beräkningarna visar att dagvattenflödet vid ett 10-årsregn ökar med ca 216 l/s och med ca 470 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 makadamstråk i gata. Dagvattnet föreslås sedan ledas vidare till befintliga diken inom området för ytterligare rening. Totalt behöver 477 m³ dagvatten hanteras inom planområdet.

Föroreningsbelastningen för planområdet vid planerad situation och med föreslagna åtgärder har beräknats schematiskt för att ge en fingervisning om förändrad belastning. Beräkningarna är utförda under förutsättningen att allt dagvatten från de exploaterade områdena passerar ett makadamdike samt ett gräsdike. Beräknad belastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering för planerad situation jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen förutom för nickel och BaP som ökar något. Genom kloka materialval kan nickel minskas. Hur väl anläggningarna renar när de väl är anlagda påverkas av hur de utformas, placeras och underhålls över tid. Recipienten Örsundaån Vansjön-Fjärdhundra 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 recipienten. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för vattenförekomsten Örsundaån Vansjön-Fjärdhundra att uppnå ställda MKN.

Byggnader bör anläggas högre än omkringliggande mark för att säkerställa 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 mot lågpunkten i befintligt dike inom planområdet vidare norrut mot våtmarken Sjömossen bedöms risken för översvämning efter planerad situation fortsatt vara låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området med avseende på översvämningsrisk.

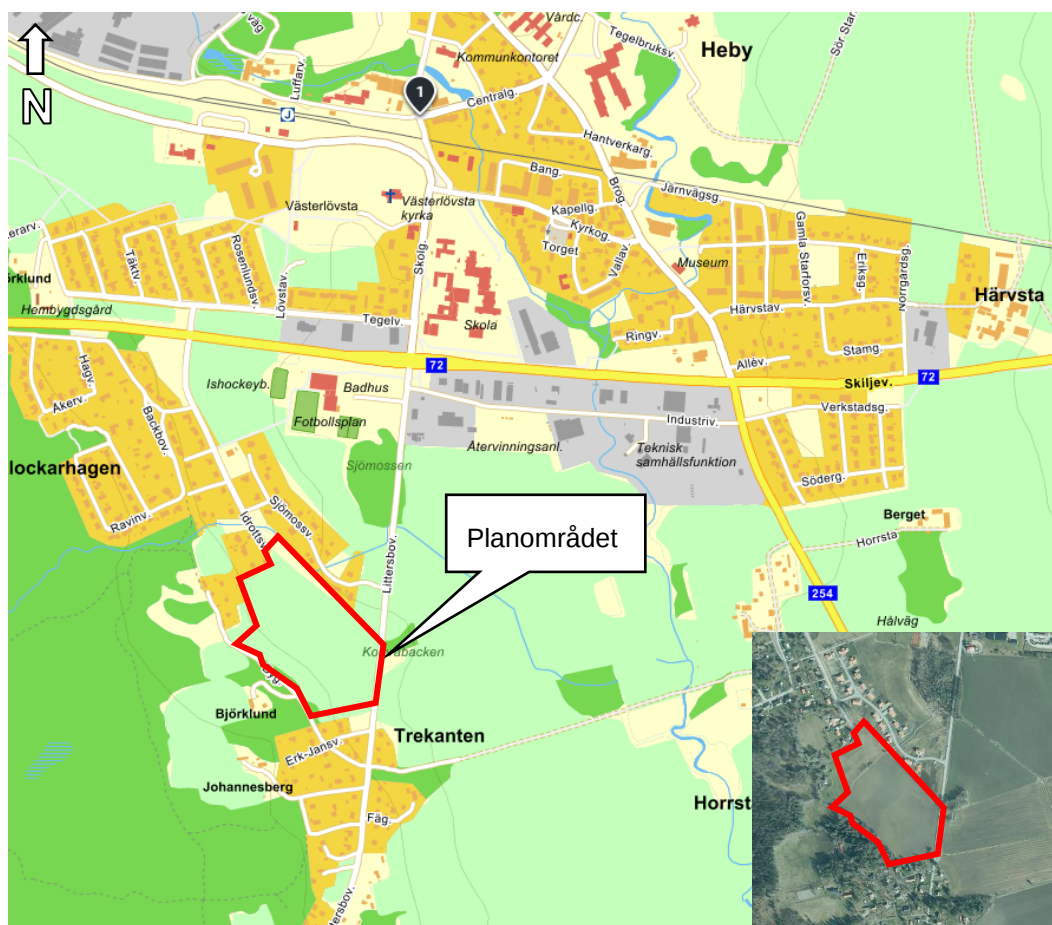
INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	5
2.1	Tidigare/pågående utredningar	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	5
4	Områdesbeskrivning	5
4.1	Recipient och statusklassificering	5
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	7
4.3	Föroreningssituation	9
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	9
4.5	Markavvattningsföretag	10
4.6	Fornlämningar	11
4.7	Skyddsvärda områden	12
4.8	Befintlig och planerad markanvändning	12
5	Avrinning	15
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	15
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	16
5.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning.....	17
5.4	Pågående projekt nära planområdet.....	18
6	Befintlig situation.....	19
6.1	Flödesberäkningar.....	19
6.2	Föroreningsberäkningar	20
7	Planerad situation.....	20
7.1	Flödesberäkningar.....	20
7.2	Föroreningsberäkningar	21
7.3	Fördröjningsbehov.....	21
8	Översvänningsrisk.....	22
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	25
9.1	Åtgärdsförslag	26
9.2	Principlösningar	28
9.3	Sammanställning fördröjning.....	30
9.4	Reningseffekt.....	31
9.5	Materialval	33
10	Fortsatt arbete.....	33
11	Påverkan på MKN.....	33
12	Slutsats och rekommendationer	34

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Heby kommun tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan (DP 388, Horrsta Backe etapp II) för fastigheterna Horrsta 4:5, Horrsta 4:12, del av Horrsta 4:61 samt del av Horrsta 4:36 med flera mindre delar av angränsande fastigheter. Den övervägande delen av planområdet ägs idag av Heby kommun.

Aktuellt område utgörs idag huvudsakligen av åkermark och avgränsas av gator längs sydvästra och östra delar av området, se **Figur 1**. Marken inom området sluttar mot nordost. Planområdets yta omfattar ca 6,5 ha. Detaljplanearbetet syftar till att möjliggöra för bostadsbebyggelse i form av ca 20 fristående en- och tvåbostadshus (villor)¹.



Figur 1. Översiktskarta Horrsta Backe, Heby kommun och planområdets läge (röd figur) Ortofoto över planområdet visas i höger 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 beakta miljö kvalitetsnormerna för aktuell recipient samt följa Heby kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.

¹ Enligt plankarta erhållen 2021-11-23.

2 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagande av dagvattenutredningen:

- Utkast plankarta, upprättad av Heby kommun, erhållen 2021-11-23
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Jordartskarta SGU
- Svenskt vattens publikationer P104, P105 och P110
- Underlag och vatten- och markanvändning i Uppsala län
- Projektrapport för våtmark Horrsta, Heby Kommun, 2017-12-04
- Riktlinjer för dagvatten Heby kommun (beslutad 23 februari 2017)
- PM Geoteknik Heby DP 388 394, 271, Ramboll, 2021-05-12

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Under våren 2021 har PM Geoteknik tagits fram av Ramboll som underlag för detaljplan för planområdet.

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 miljö kvalitetsnormer 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

Dagvatten från planområdet leds till den del av Örsundaån som benämns Vansjön - Fjärdhundra. Örsundaån Vansjön - Fjärdhundra rinner i nord-sydlig riktning ca 600 meter öster om planområdet, se **Figur 2**.



Figur 2. Planområdets (rödmarkerat) ungefärliga utbredning och position i relation till recipienten (cyanmarkerat).

Enligt VISS² är Örsundaån Vansjön - Fjärdhundra en vattenförekomst och berörs därmed av miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten. Status och kvalitetskrav för vattenförekomsten visas i **Tabell 1** nedan.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Örsundaån Vansjön - Fjärdhundra ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Örsundaån Vansjön - Fjärdhundra SE663969-156189

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-20
Kvalitetskrav	X ¹					2017-02-23
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2017-05-05
Kvalitetskrav			X ²			2017-02-23

¹ Dispens till år 2027 pga. orimliga kostnader och otillräckligt lagstöd för nödvändiga åtgärder.

² Med undantag enligt HVMFS 2013:19 för halter av PBDE och kvicksilver. Anledning till undantaget är att det är tekniskt omöjligt att sänka halterna till god kemisk status.

4.1.1 Ekologisk status

Kvalitetskrav till år 2027 är god ekologisk status enligt beslutad förvaltningscykel 2 (2010-2016). I ej beslutad aktuell förvaltningscykel 3 (2017-2021) har detta krav förlängts till år 2033.

Övergripande ekologisk status är klassificerad till måttlig till följd av övergödning. Ammoniak, som tillhör gruppen Särskilt förorenande ämnen har påträffats över gränsvärdet.

² Vatteninformationssystem Sverige.

På grund av vandringshinder bedöms konnektiviteten som dålig. Färre än 5% av vattenförekomstens vandringsbenägna fiskarter kan passera vandringshinder.

Till följd av fysiska ingrepp i vattenförekomsten, vilka bland annat påverkat vattenförekomstens djup, bredd och typ av bottensediment bedöms vattenförekomstens morfologiska tillstånd till sämre än god.

God ekologisk status med avseende på näringsämnen kan inte uppnås till 2021 på grund av att vissa åtgärder bedöms medföra orimligt stora samhällsekonomiska kostnader.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Kvalitetskrav är god kemisk ytvattenstatus enligt beslutad förvaltningscykel 2 (2010-2016). Recipienten uppnår ej god kemisk status på grund av uppmätta halter kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Dessa ämnen överskrider sina respektive gränsvärden i alla Sveriges ytvattenförekomster. Orsaken till detta är främst påverkan av långväga luftburna föroreningar av PBDE och atmosfäriskt nedfallande kvicksilver. För ämnena (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.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Den höga halten ammoniak tros härröra från bland annat reningsverk, läckande gödsellagring och enskilda avlopp. Problemen med övergödning tros härröra från diffusa källor som enskilda avlopp, allmänna reningsverk och jordbruk.

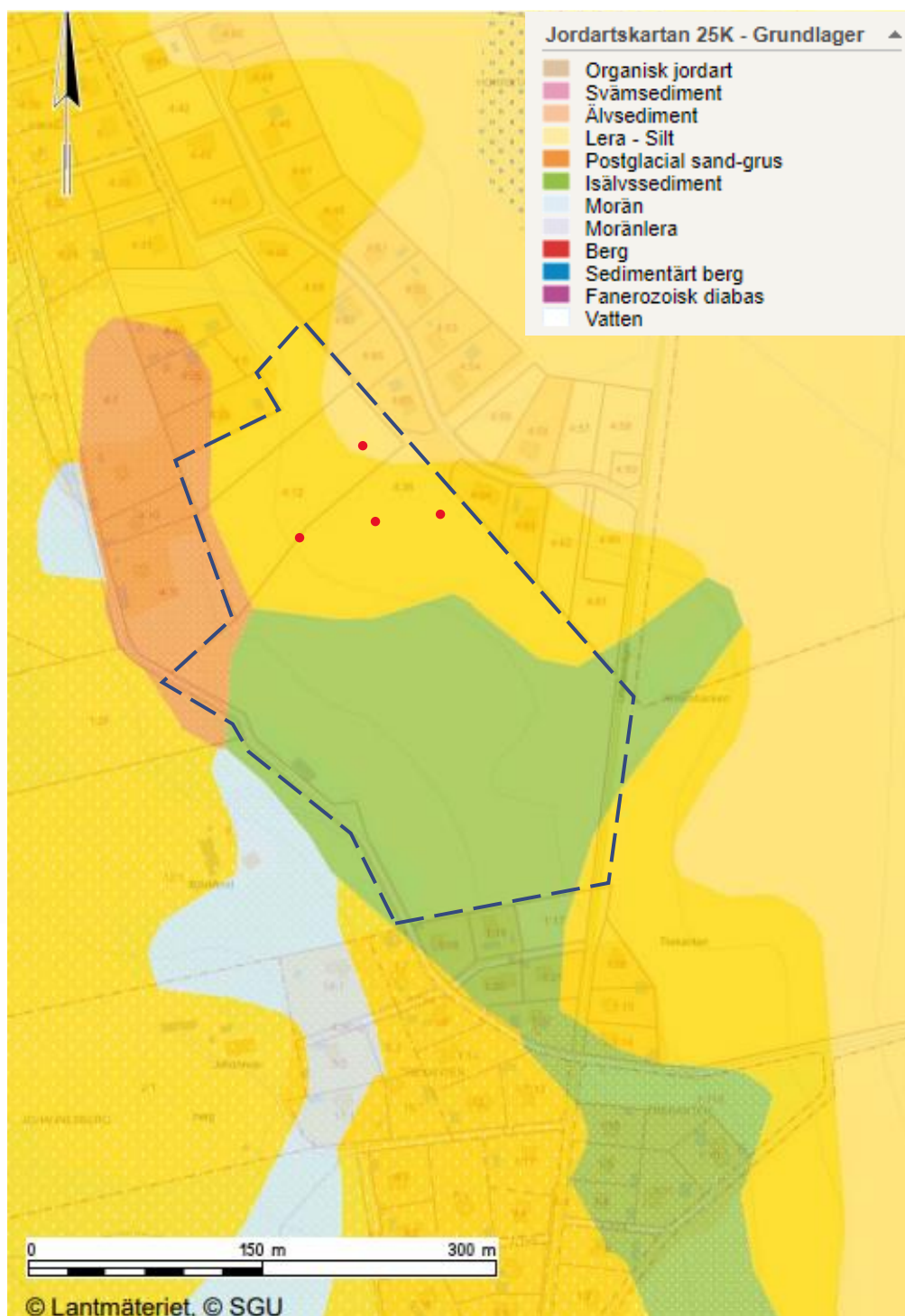
4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta³ är planområdet i huvudsak beläget ovan glacial lera, isälvsediment och postglacial sand eller grus, se **Figur 3**. Kvartersmarken kommer till största del ligga på glacial lera och delvis på isälvsediment. I planområdets nordöstra hörn finns ett område beläget på lera-silt, en jordart som präglas av mycket låg infiltration och potentiellt komplex stabilitet. Områdets södra del däremot är beläget på isälvsediment som har en högre infiltrationskapacitet vilket kan möjliggöra infiltration av dagvatten.

Inom planområdet har jordprover tagits i sammanlagt 27 st borrhöjningar. Enligt geotekniskt PM (Ramboll 2021) består jorden överst av torrskorpelera med en mäktighet på ca 1-3 meter. Torrskorpan underlagras generellt av ett lager friktionsjord som är ca 1,5-9 meter mäktigt. Friktionsjorden består av sand och silt. I 4 borrhöjningar förekommer det ett lager av lerjord som är ca 2,5-5 meter mäktigt, se **Figur 3**.

Enligt geotekniskt PM (Ramboll 2021) bedöms det inte pågå några sättningar i leran. Dock finns det risk att den översiktliga undersökningen inte lyckats identifiera eventuella partier med lokalt sämre mark där sättningar kan förekomma. I det geotekniska PM:et framhålls att planerade mindre byggnader i ett plan bedöms kunna grundläggas utan markförstärkningsåtgärd. Grundvatten i området bedöms flöda från nordväst mot syd/sydväst.

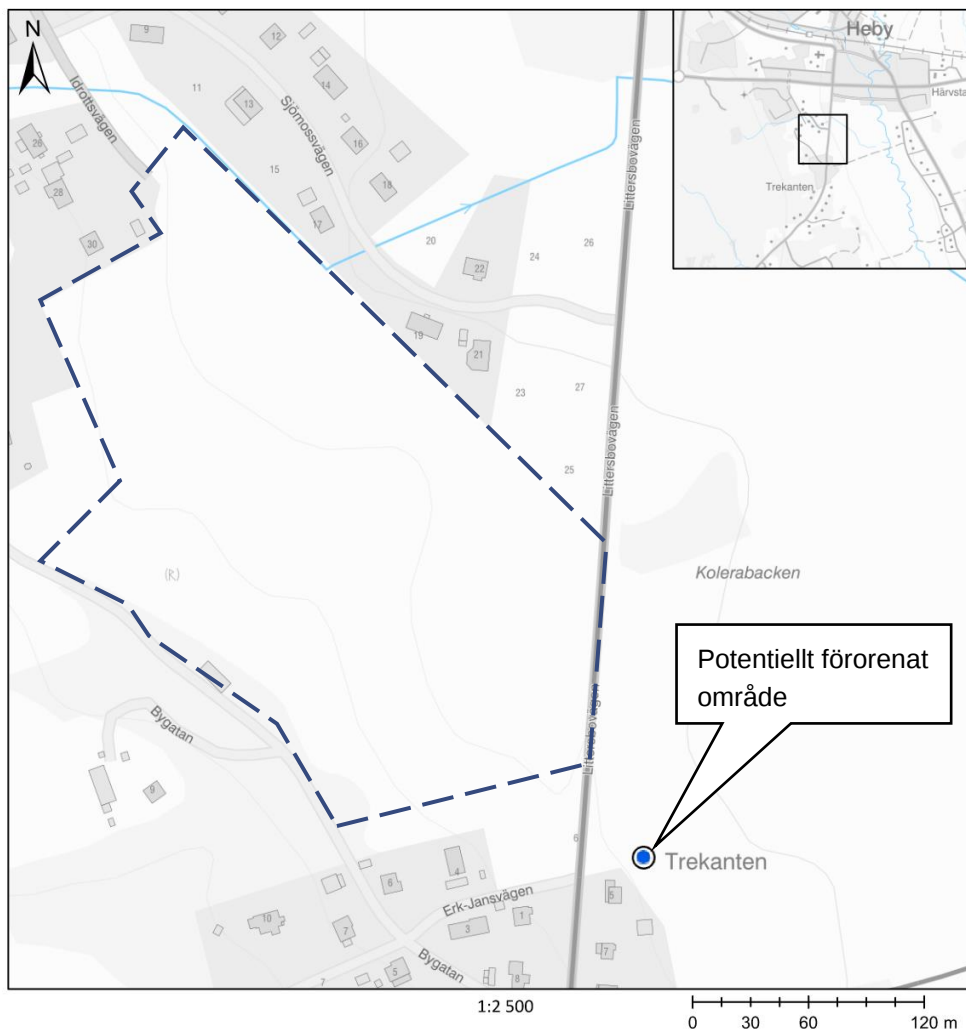
³ <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. 2021-11-18.



Figur 3. SGU:s jordartskarta visar vilka jordarter planområdet ligger på. Den streckade linjen är planområdet medans de röda prickarna visar borrhälsplatser där det förekommer ett lager av lerjord som är ca 2,5-5 meter mäktigt. ©SGU jordartskarta

4.3 Föroreningssituation

Inga kända föroreningskällor finns inom eller i omedelbar anslutning till planområdet undantaget föroreningar som bedöms att potentiellt finnas sydost om planområdet enligt EBH-kartan, se **Figur 4**. Primär bransch som anges för denna är avloppsreningsverk.⁴

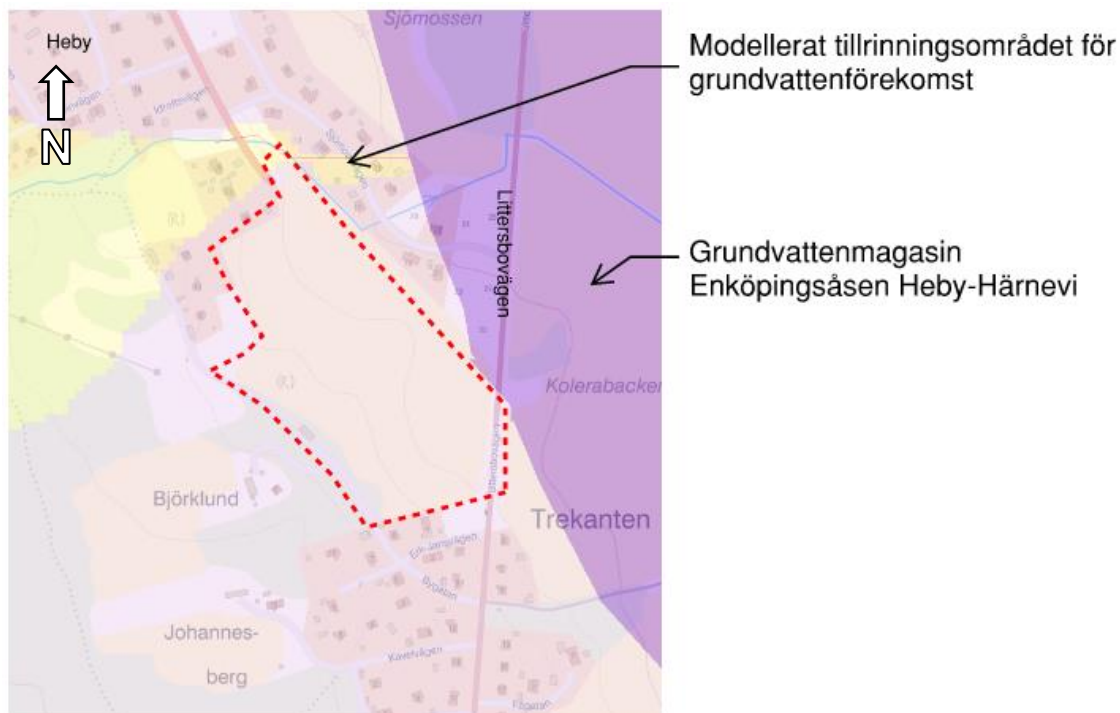


Figur 4. Potentiellt förorenat område sydost om planområdet enligt Länsstyrelsens EBH-karta.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Planområdet gränsar till grundvattenmagasinet Enköpingsåsen Heby-Härnevi och ligger inom modellerat tillrinningsområde för grundvattenförekomsten. Grundvattenmagasinet har god kemisk och kvantitativ status. Grundvattenmagasinet bedöms ha ytvattenkontakt via planområdets recipient Örsundaån Vansjön- Fjärdhundra, se **Figur 5**.

⁴ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. 2022-01-18.



Figur 5. Planområdets ungefärliga position och utbredning (röd streckat) i relation till grundvattenmagasin och modellerat tillrinningsområde för grundvattenförekomst.

4.5 Markavvattningsföretag

Planområdets norra del angränsar till ett dike med avgränsat strandskydd. Strax söder om Sjömosse ansluter diket till markavvattningsföretaget Prästgården df⁵, som rinner vidare österut för att sedan ansluta till recipienten Örsundaån Vansjön – Fjärdhundra, se **Figur 6**.

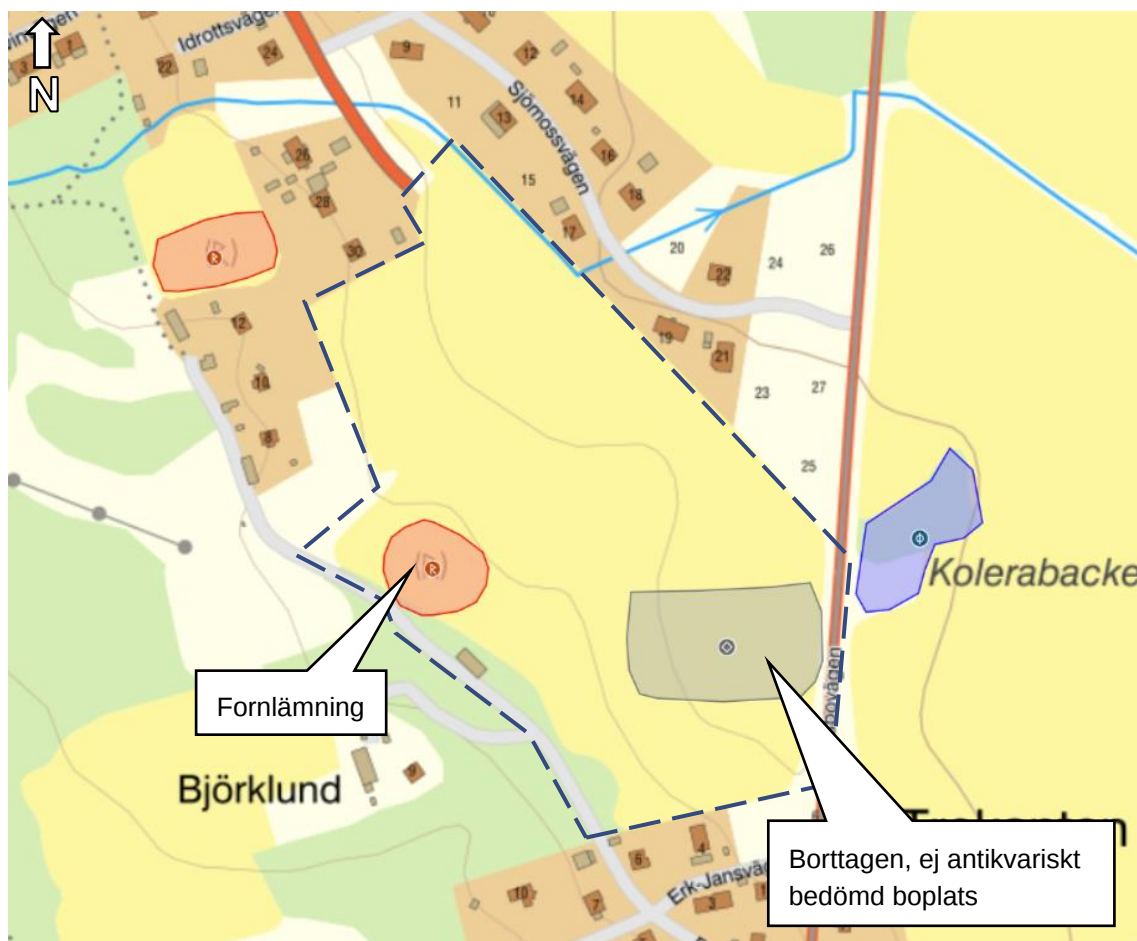
⁵ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>. 2021-11-18.



Figur 6. Markavvattningsföretag inom och i anslutning till planområdet (röd streckat). Ljusblå streckad markering avser område med avskaffat strandskydd.

4.6 Fornlämningar

Inom planområdet finns det en fornlämning i form av en boplat. Detta utgör rester av förhistoriska anläggningar. Det finns även ytterligare en boplat inom området men denna har ingen antikvarisk bedömning och är borttagen, se **Figur 7**.



Figur 7. Urklipp från Riksantikvariats fornsök, den streckade linjen visar planområdesgränsen.

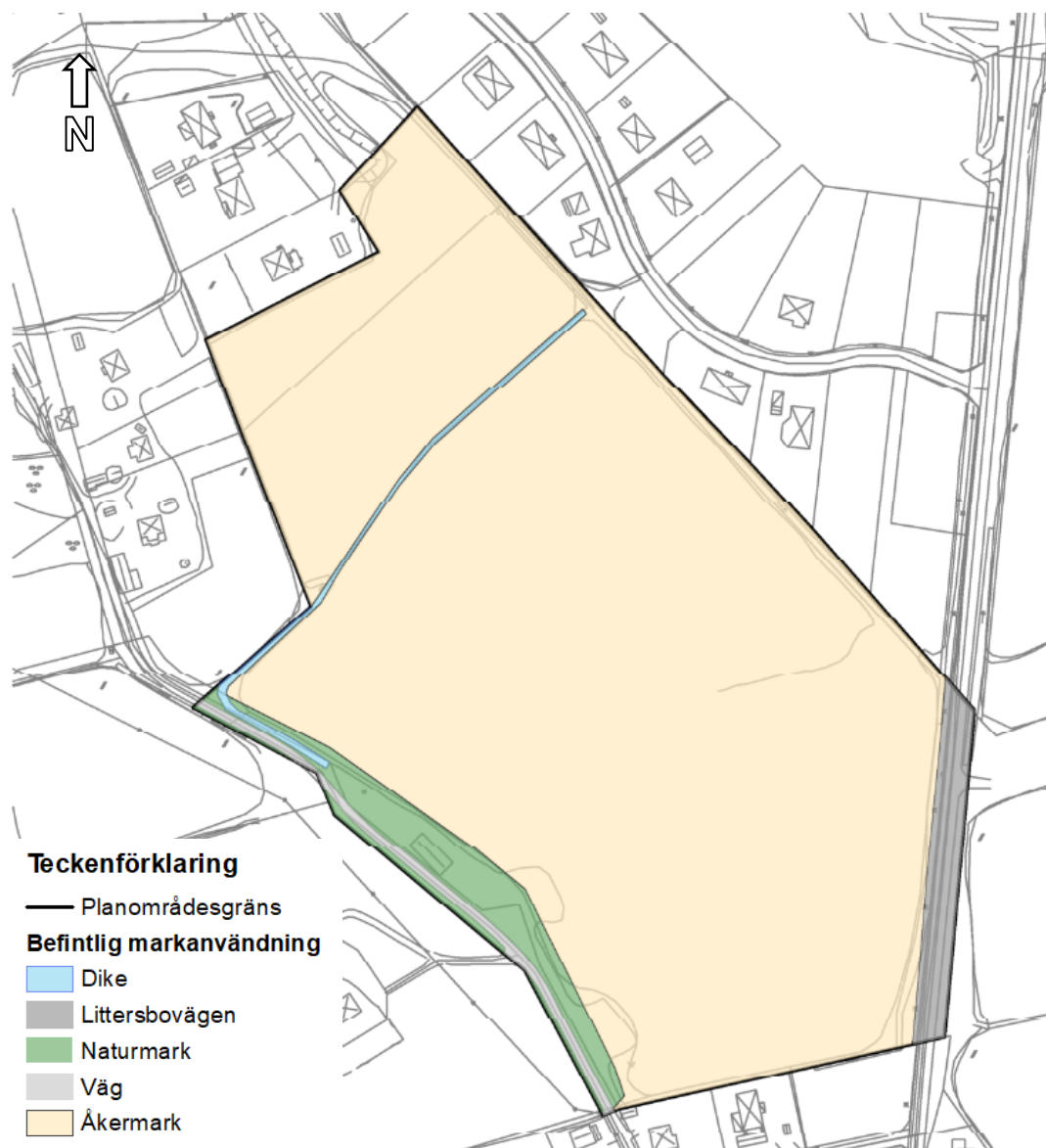
4.7 Skyddsvärda områden

Inga skyddsvärda områden är identifierade inom planområdet, undantaget skyddsområde för grundvatten och modellerat tillrinningsområde för grundvattentäkt enligt avsnitt 4.4.

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

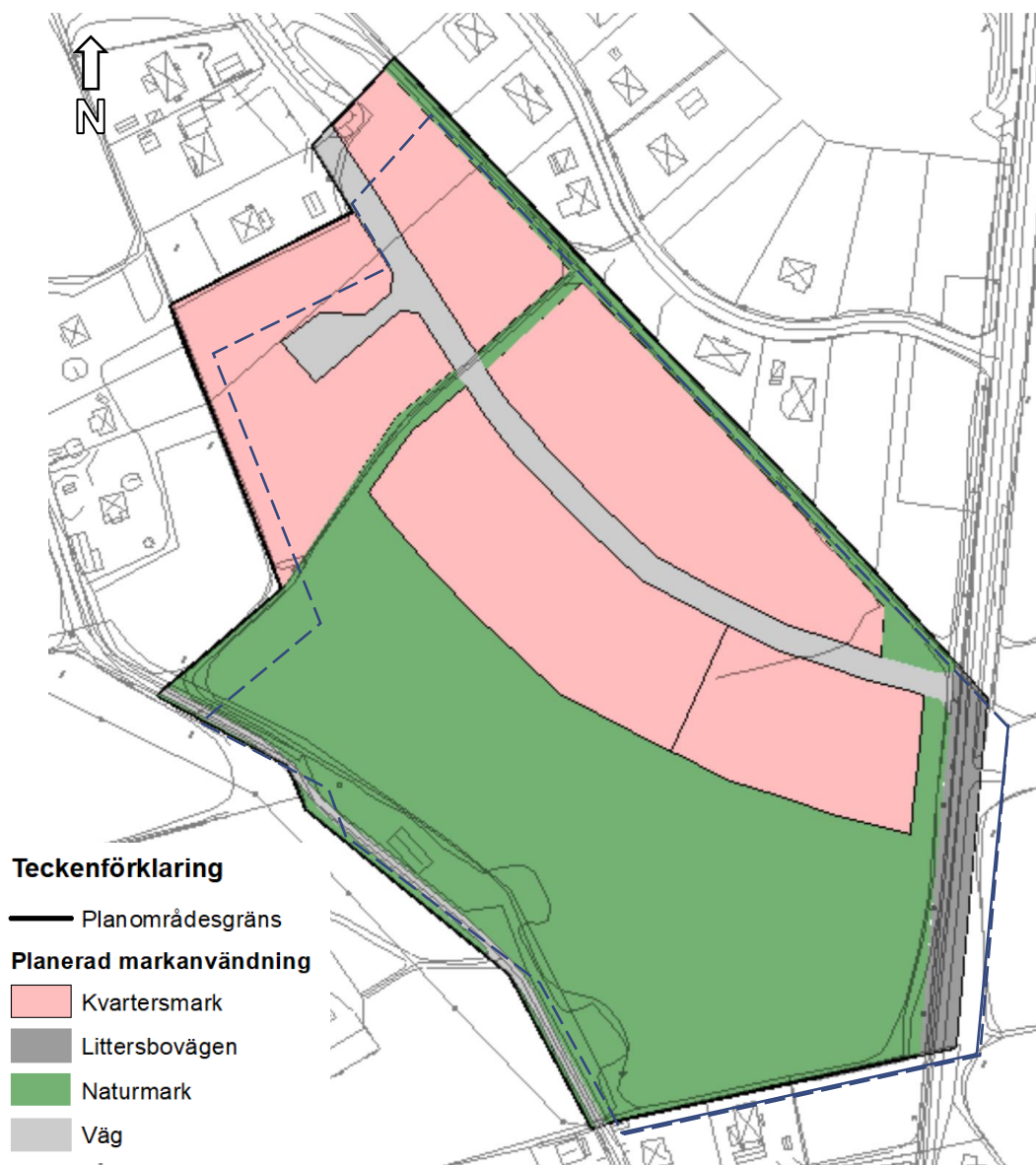
I dagsläget utgörs planområdet till största del av åkermark samt en aning skogsmark i väster. I sydöstra delen av planområdet återfinns Byvägen och Littersbovägen går längs östra kanten av planområdet. I nuvarande planförslag, föreslås 20 tomter inom planområdet.

För befintlig situation har marken delats in enligt **Figur 8** samt **Tabell 2**.



Figur 8. Indelning av befintlig mark inom planområdet.

Den planerade exploateringen består av villatomter och en lokalgata. I de östra delarna av planområdet bevaras Littersbovägen som befintlig situation. Inom planområdet har en maximal byggnadsarea för kvartersmark satts till 20% av fastighetsarean. Även en bestämmelse om maximal hårdgöringsgrad på 50% av fastighetsarean för kvartersmarken har införts. Kvartersmarken är ca 2,8 ha vilket innebär att ca 1,4 ha kan hårdgöras. Utöver detta tillkommer hårdgjorda ytor i form av vägar för biltrafik och GC-banor. För planerad situation har marken delats in enligt **Figur 9** samt **Tabell 2**. Efter exploatering utgörs naturmark huvudsakligen av bibehållen åkermark, förutom smala remsor mark längs med befintliga diken.



Figur 9. Indelning av planerad mark inom planområdet. Naturmark utgörs efter exploatering huvudsakligen av åkermark.

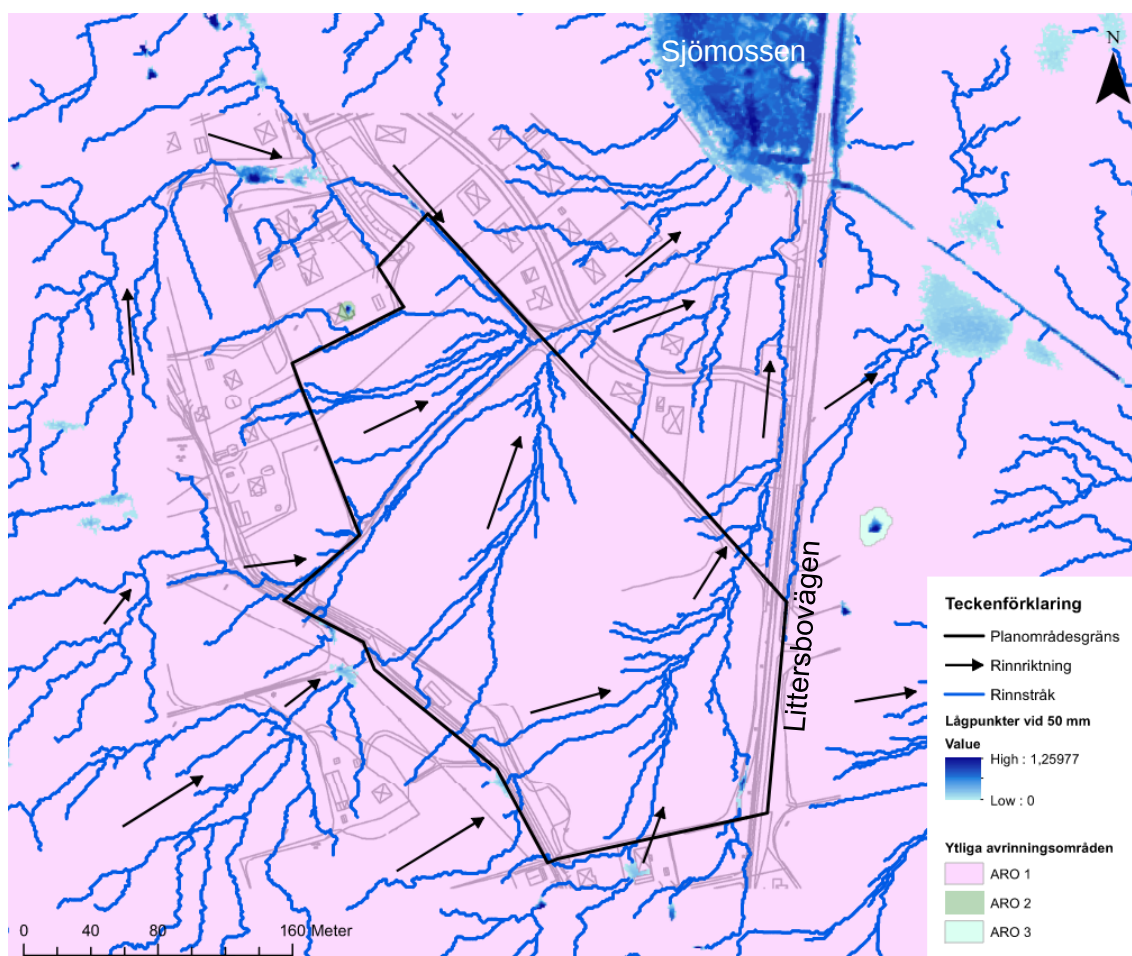
Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Väg	0,24	0,61
Naturmark	0,29	3,05
Åkermark	5,96	-
Kvartersmark	-	2,83
Totalt	6,5	6,5

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

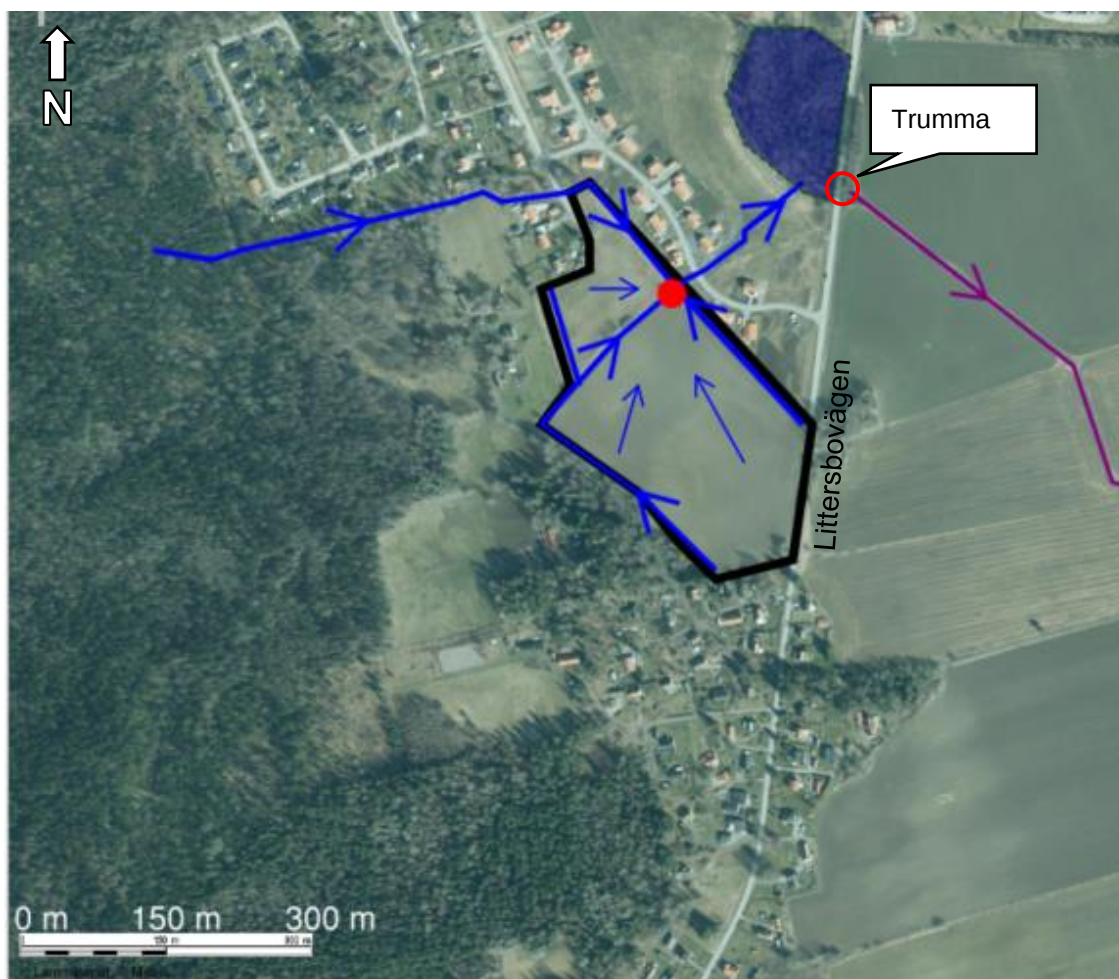
För att analysera befintliga avrinningsområden och avrinningsstråk för planområdet har SCALGO Live använts. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera rinnvägar samt översvämningsrisker, se **Figur 9**. För analysen i SCALGO Live användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning på 2x2 m vilket är den höjddata som finns tillgänglig i SCALGO Live.



Figur 10 Planområdets (svartmarkerad) avvattningsområde mot lågpunkten Sjömossen.

Analysen visar att tre större avrinningsstråk går i nordostlig riktning, se **Figur 10** mot Sjömossen, en våtmark anlagd för dagvattenhantering⁶. Strax söder om Sjömossen leds vattnet vidare via en befintlig trumma under vägen och vidare i dike österut mot recipienten, se **Figur 11**.

⁶ Projektrapport för våtmark Horrsta, Heby Kommun, 2017-12-04.

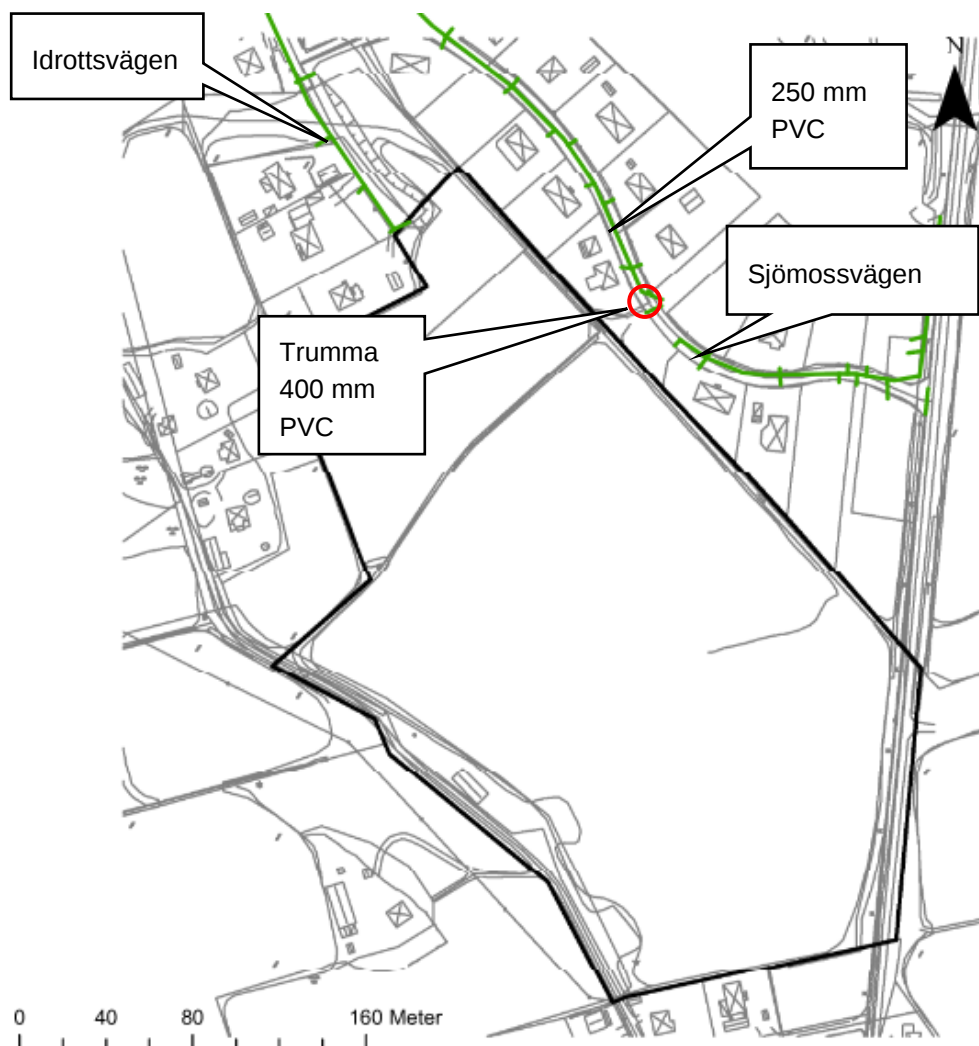


Figur 11. Diken markerade med blå linje. Markavvattningsföretag i lila. Rinnpilar yttlig avrinning i blå pilar. Lågpunkten Sjömossen i blått. Planområdet markerad med svart linje. Planområdets lågpunkt markerad med röd prick. Alla positioner och utbredningar ska ses som ungefärliga.

Planområdet utgörs av en dalgång med ett avskärande dike som löper i syd-nordlig riktning. Söder om bebyggelsen på Sjömosssevägen löper ett dike i nord-sydlig riktning som dels avvattnar delar av planområdet, dels de redan bebyggda fastigheterna längs med Sjömosssevägens södra sida. Planområdets lägsta punkt är markerad med en röd prick i. Därifrån löper diket vidare norrut mot våtmarken Sjömossen som beskrivs mer i detalj i stycke 5.3.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Inga befintliga VA-ledningar är kända inom planområdet idag. I **Figur 12** visas befintligt dagvattennät som löper i Sjömosssevägen och Idrottssvägen. En trumma meddimension 400 mm PVC är anlagd under Sjömosssevägen för att befintligt dike inom planområdet ska kunna avledas norrut.



Figur 12. Befintliga dagvattenledningar (gröna) i Idrottsvägen och Sjömossvägen utanför planområdet (markerat med svart linje). Röd ring markerar läge för befintlig dagvattenrumma dimension 400 mm PVC under Sjömossvägen.

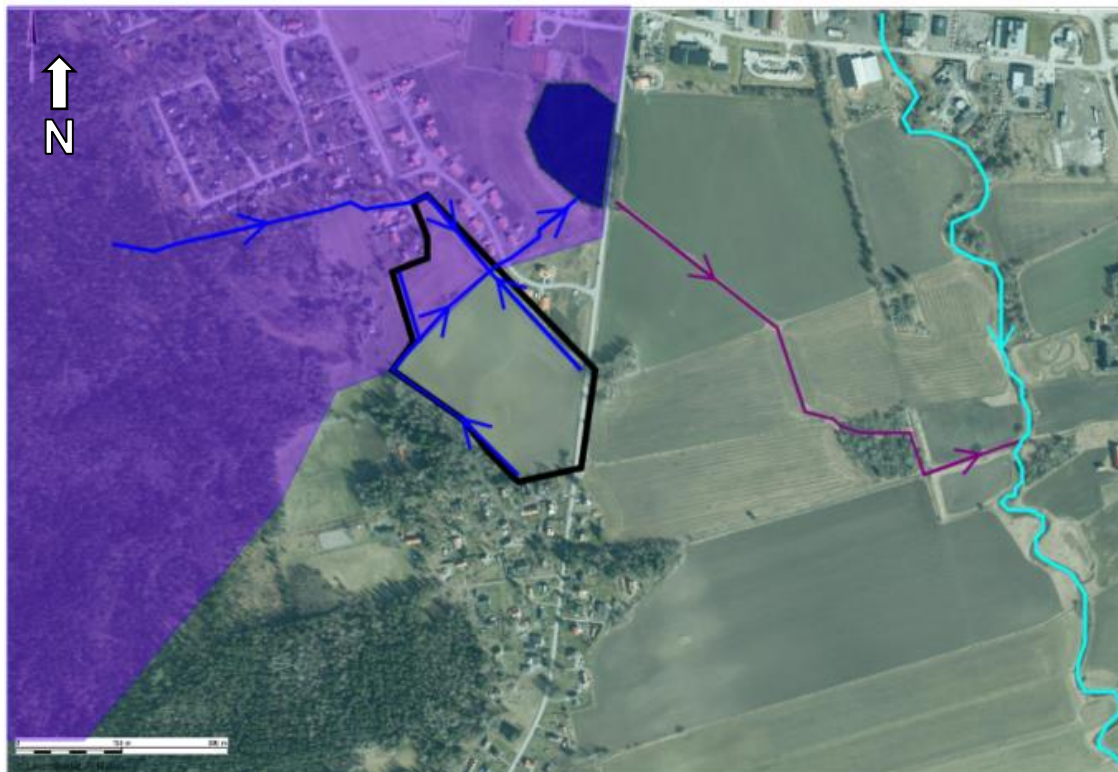
5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Ungefär 150 meter norr om planområdet finns den 1,6 ha stora, anlagda våtmarken Sjömossen. Våtmarken har anlagts för att omhänderta dagvatten från ett beräknat tillrinningsområde på ca 115 ha. I och med detta underlättar våtmarken för recipient att nå MKN. Våtmarken har en positiv påverkan på den biologiska mångfalden och både nyttjar och främjar flertalet andra ekosystemtjänster, främst inom de reglerande och stödjande ekosystemtjänstkategorierna⁷. Sjömossen avvattnas via trumma under Littersbovägen vidare mot Örsundaån via markavvattningsföretaget Prästgårdens df. Trummans dimension uppskattades vid platsbesök till ca 1000-1200 mm. Flödet från Sjömossen mot markavvattningsföretaget är oreglerat.

Enligt Projektrapport för våtmark Horrsta ingår delar av planområdet i Sjömossens tillrinningsområde, se **Figur 13**. Vid granskning av planområdet befintliga avvattning via diken

⁷ <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/>. 2021-11-23.

och avrinningsmodelleringen i avsnitt 5.1 bedöms planområdet i sin helhet idag avvattnas till Sjömossen.



Figur 13. Sjömossen, anlagd våtmark för dagvattenhantering, i mörkblått. Delar av Sjömossens tillrinningsområde markerad med lila fält. Planområdet markerat med svart. Diken som avvattnar planområdet och delar av intilliggande områden utmärkt med blå linje. Avvattningsföretaget Prästgårdens DF utmärkt med lila linje. Recipienten Örsundaån markerat med turkos linje. Samtliga positioner och utbredningar ska ses som ungefärliga.

5.4 Pågående projekt nära planområdet

På del av fastighet Horrsta 4:36 ämnar Heby kommun upprätta en detaljplan (DP 394 Horrsta Norra) med syftet att bebygga del av nämnd fastighet med bostäder. Fastigheten ingår i modellerat tillrinningsområde för Sjömossen och är belägen ca 150 meter norr om planområdet, se **Figur 14**.



Figur 14. Planområdet (blått) i relation till område för DP 394 (Rött) och Sjömossen (gult).

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.21.4.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

6.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient $[\varphi]$, reducerad area $[A_{red}]$ och flöde $[Q_{dim}]$ redovisas för befintlig situation i **Tabell 3**. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för gles bostadsbebyggelse och för ett 100-årsregn enligt Heby kommuns checklista. Rinntiden har satts till 36 minuter enligt rinnhastigheten hos naturmark på 0,1 m/s enligt P110. Befintligt flöde beräknas uppgå till 84 l/s för ett 10-årsregn och till 180 l/s för ett 100-årsregn, se **Tabell 3**. Flödena är beräknade utan klimatfaktor.

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

Befintlig situation	Tekniska delavrinningsområden	ϕ
Väg [ha]	0,24	0,80
Naturmark [ha]	0,29	0,10
Åkermark [ha]	5,96	0,10
Totalt [ha]	6,5	-
t_r [min]	36	-
ϕ_s [-]	0,13	-
A_{red} [ha]	0,85	-
$Q_{dim, 10\text{-årsregn}}$ [l/s]	84	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	180	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.21.4.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 654 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Vittinge (97540) då den bedömts ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 594,3 mm som normalvärde under perioden 1991-2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.21.4.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för planerad situation

Tabell 4. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för gles bostadsbebyggelse och för ett 100-årsregn enligt Heby kommuns checklista. Flödena är beräknade för ett 10- och 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25. Avrinningskoefficienten för villaområde har ökat till 0,5 från standardvärde i intervall 0,35-0,45 i P110 p.g.a. att 50% av fastigheterna får anläggas med hårdgjorda ytor.

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

Planerad situation	Tekniska delavrinningsområden	ϕ
Väg [ha]	0,61	0,80
Naturmark [ha]	3,05	0,10
Villaområde [ha]	2,83	0,50
Totalt [ha]	6,5	-
t_r [min]	32	-
ϕ_s [-]	0,34	-
A_{red} [ha]	2,2	-
Q_{dim} , 10-årsregn med kf [l/s]	300	-
Q_{dim} , 100-årsregn med kf [l/s]	650	-

Flödena förväntas att öka med:

- 216 l/s för ett 10-årsregn
- 470 l/s för ett 100-årsregn

7.2 Föroreningsberäkningar

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation visar att samtliga mängder förutom kväve förväntas öka jämfört med befintlig situation. Halterna för samtliga ämnen ökar jämfört med befintlig situation förutom för kväve och SS, se avsnitt 9.4. Därmed krävs renande åtgärder för att föroreningsinnehållet i dagvattnet inte ska öka jämfört med befintliga föroreningsmängder.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt Heby kommuns riktlinjer för dagvatten bör avrinningen från ett markområde efter exploatering inte öka jämfört med 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 för planerad bebyggelse.

Flödet för befintlig situation beräknas för ett 10-årsregn uppgå till 84 l/s och för planerad situation till 300 l/s för hela planområdet. I området för framtida kvartersmark ökar flödet från 31 l/s till 190 l/s vid ett 10-årsregn. Där lokalgatan bebyggs ökar flödet från 4,1 l/s till 41 l/s för ett 10-årsregn. För att inte öka flödet för framtida situation inom planområdet jämfört med befintlig situation bör 380 m³ fördröjas inom kvartersmark och 97 m³ fördröjas för lokalgatan, se **Tabell 5**. Totalt behöver 477 m³ fördröjas från hela planområdet.

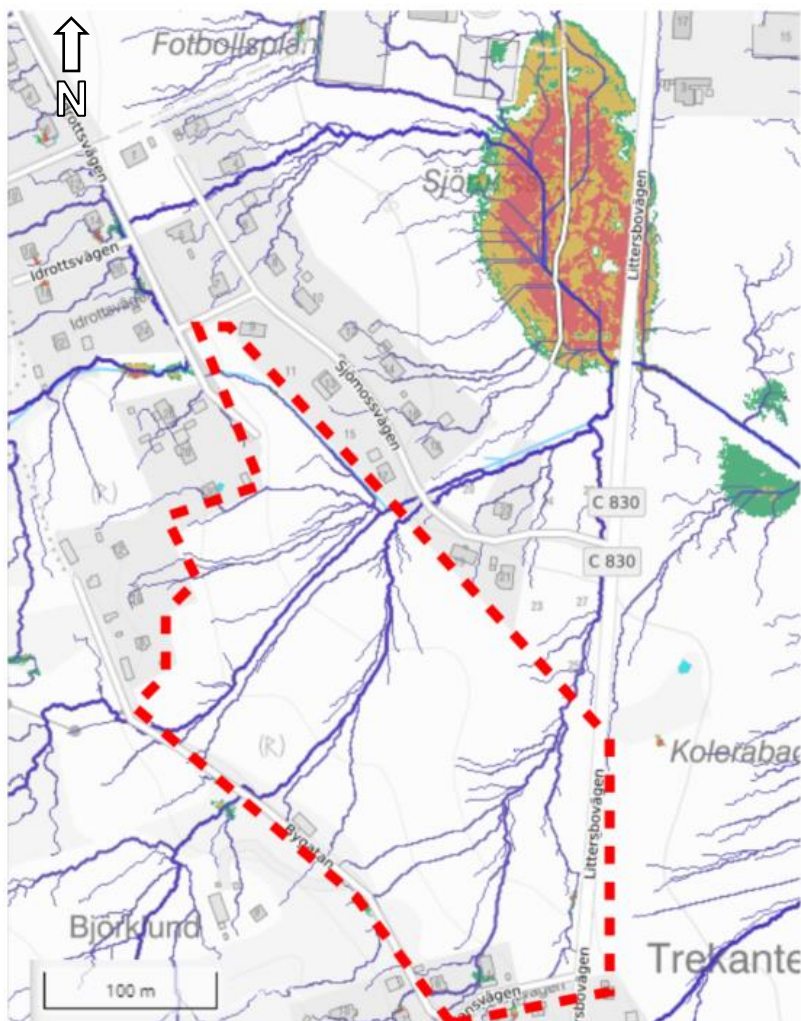
Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad markanvändning för att uppnå ställda krav.

Markanvändning	Flöde: Planerad situation [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Kvartersmark	190	31	380
Lokalgata	41	4,1	97
Totalt	-	-	477

8 Översvämningrisk

Översvämningrisken 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 1 timme. Inga vattenansamlingar uppstår inom planområdet idag vid 50 mm nederbörd och ingen större risk för översvämning föreligger. Ingen översvämningrisk kan heller ses för omkringliggande områden, se **Figur 15**, våtmarken Sjömossen undantagen. Analysen baseras på befintliga höjder och förutsättningarna kan därmed förändras om marken höjdsätts på annat sätt efter planändringen.

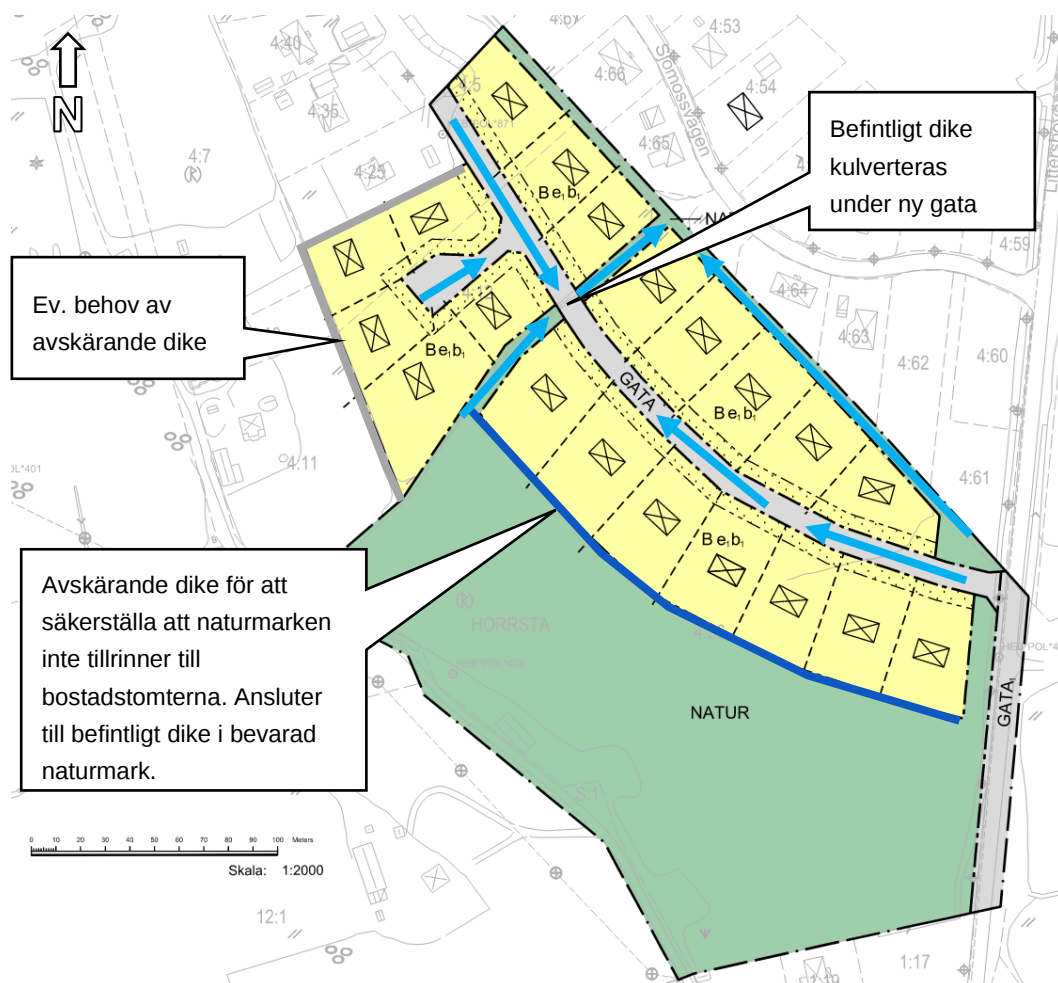
Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningrisker på en övergripande nivå. Analysen innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor, infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata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



Figur 15. Utklipp från skyfallsanalys utförd i SCALGO Live med ett regn på 50 mm. Områden med stående vatten med djup på max 10 cm visas i grönt. Områden med max vattendjup på 20 cm visas i gult. Områden med vattendjup 30 cm eller djupare, visas i rött. Planområdet i rödmärkning.

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 översvämningsrisken vid skyfall inom och omkring planområdet låg. Dagvatten rinner vid skyfall till våtmarken Sjömossen, se **Figur 15** ovan. Om planområdet höjdsätts så att de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis går mot Sjömossen 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 ledas vidare via dike vidare till Sjömossen. Befintligt dike inom planområdet bör kulverteras under ny gata för att fortsättningsvis utgöra ett avrinningsstråk för dagvatten ut ur planområdet, se **Figur 16** nedan. För att säkerställa att vatten från naturmarken inte tillrinner tomterna föreslås att ett avskärande dike placeras i sydväst om tomterna närmast naturmarken inom planområdet. Det finns även eventuellt behov av ett avskärande dike vid den grå linjen. Detta behöver undersökas vidare vid byggnation. De avskärande diken samlar upp vattnet och leder det vidare till befintligt dike i bevarad naturmark inom planområdet.



Figur 16. 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 mot befintligt dike i bevarad naturmark. Avskärande dike (mörkblå linje) rekommenderas anläggas i naturmark sydväst om tomterna så att dagvatten inte tillrinner tomterna vid skyfall. Det finns ev. även ett behov av ett avskärande dike vid grå linje.

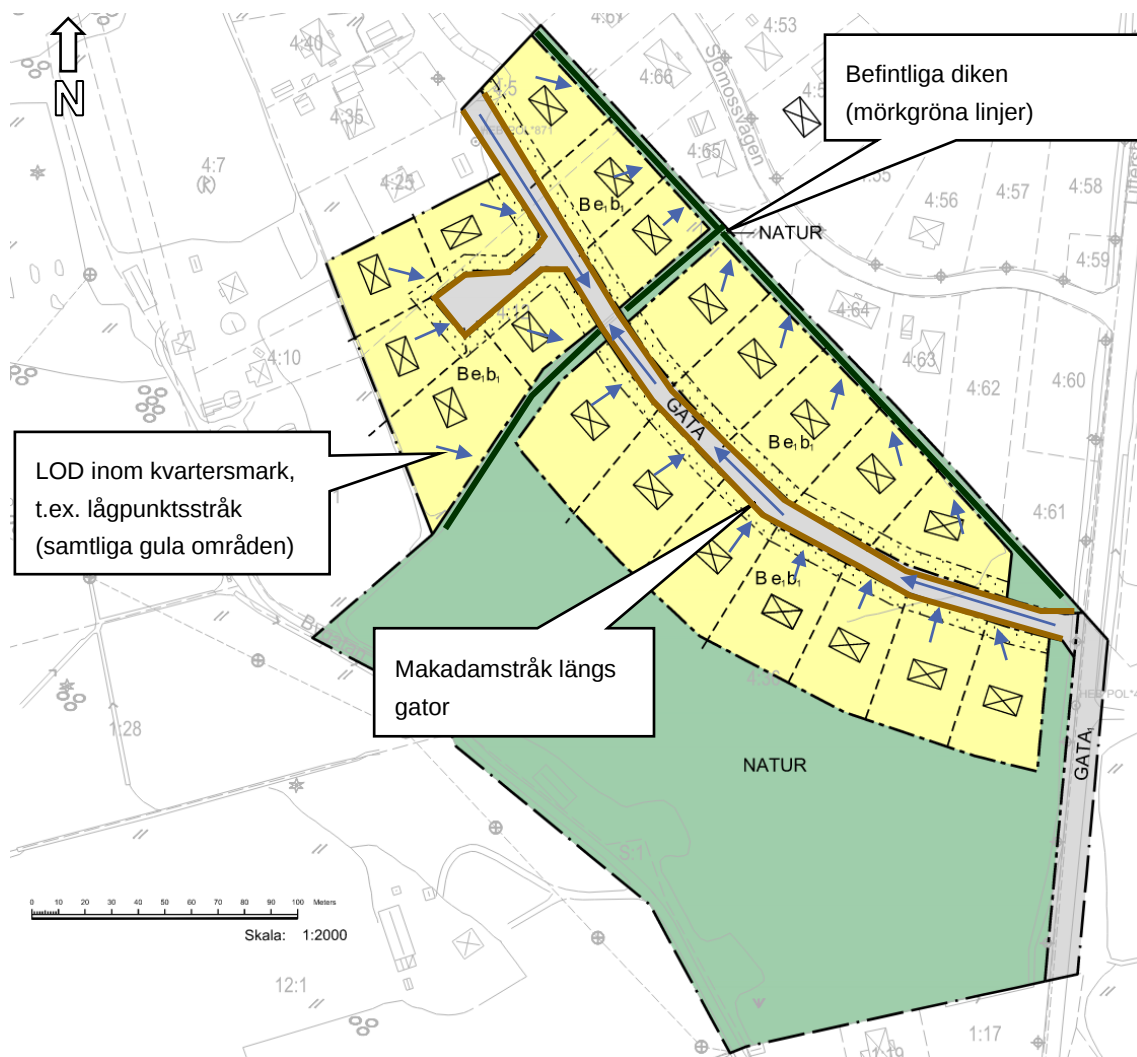
9 Föreslagen dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet ska vara förenlig med Heby kommuns riktlinjer för dagvatten. Nedan beskrivs förslag på framtida hantering av dagvatten inom planområdet.

Inom kvartersmarken, vilket utgörs av villabebyggelse, föreslås att dagvatten hanteras i LOD-lösningar. 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 ränndalar till lågpunktslinjer alternativt till grönytor eller planteringar på villatomterna. Takvatten kan även samlas upp i regntunnor och nyttjas för bevattning. Lågpunktslinjer 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 också ledas mot lågpunktslinjerna. Vid större regn leder lågpunktslinjerna dagvattnet bort från husen mot lokalgatan alternativt mot grönytor.

Dagvatten från gatan inom planområdet föreslås hanteras i makadamstråk som anläggs på båda sidor av gatan för att få tillräcklig fördröjningskapacitet.

Mer precis placering av föreslagna dagvattenlösningar bestäms vid framtida detaljprojektering när utformningen inom planområdet är bestämd. I **Figur 17** nedan redovisas förslag på rinnvägar för dagvattnet samt placering av större dagvattenstråk i gator.



Figur 17. Förslag på placering av åtgärder och rinnvägar inom planområdet. Makadamstråken för gator (bruna linjer) behöver delvis anläggas på båda sidor av gatan för att uppnå erforderlig fördröjningsvolym. Placering av åtgärder bestäms i framtida detaljprojektering när utformningen är bestämd. Till befintliga diken (mörkgröna linjer) föreslås renat gatuvatten och dagvatten från kvartersmark avledas för ytterligare rening.

9.1 Åtgärdsförslag

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



1a. LOD på kvartersmark

- Utkastare och lågpunktslinjer med trög avledning inom kvartersmark som tillåter LOD. Takvatten samlas upp i regntunnor eller leds mot gröna ytor. Eventuella mindre byggnader såsom carports och förråd kan förses med vegetationsklädda tak. Lågpunktsstråk (eller annan åtgärd) bör anläggas med avskärande effekt för att förhindra att respektive tomts dagvatten rinner vidare mot intilliggande tomt. Stråken åstadkommer både rening och fördröjning

1b. Infiltration i makadamstråk i gator

- Stråk med dämnen längs med gator åstadkommer både rening och fördröjning.
2. Avrinning till befintliga diken inom planområdet
 - Efter att erforderlig fördröjning har uppnåtts för dagvatten från kvartersmark och gata avrinner dagvattnet vidare till befintliga diken inom planområdet för ytterligare rening.
 3. Avrinning via dike vidare till våtmarken Sjömossen
 - Från befintliga diken inom planområdet leds dagvattnet vidare ut från planområdet via befintligt dike ⁸ (se **Figur 18**) till våtmarken belägen en bit norr om planområdet. I våtmarken sker ytterligare fördröjning och rening innan vattnen leds vidare mot recipient.



Figur 18. Öppet dike (ljusblå linje) visar planerad avledning av dagvatten från planområdet via befintligt dike till våtmarken Sjömossen, urklipp ur bild erhållen av Heby kommun 2021-12-06.

En fördröjningsvolym om totalt 477 m³ dagvatten ska fördröjas inom planområdet. Den del av planområdet som enligt nuvarande planförslag inte kommer exploateras, föreslås ha oförändrad dagvattenhantering, dvs. avvattnas via diken mot Sjömossen och sedan vidare mot recipient. För att uppskatta hur stor volym som behöver fördröjas inom kvartersmark respektive gatumark har fördröjningsvolymen viktats mot andelen kvartersmark och gatumark. Detta medför att 97 m³ behöver omhändertas för gator. Inom kvartersmarken behöver 380 m³ dagvatten hanteras. I

⁸ Information från Heby kommun, 2021-12-06

avsnitt nedan ges förslag på åtgärder och exempel på hur de kan dimensioneras för att uppnå framräknad fördröjningsvolym.

9.2 Principlösningar

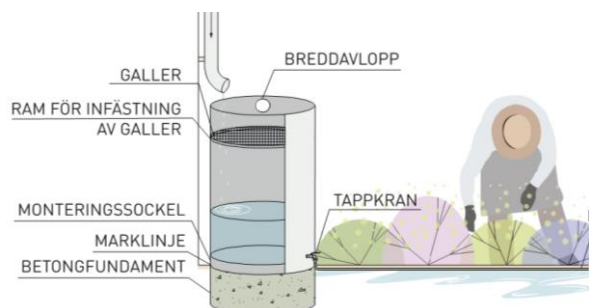
I avsnitten nedan ges exempel på lösningar för kvartersmark och gatumark.

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 19**. 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.

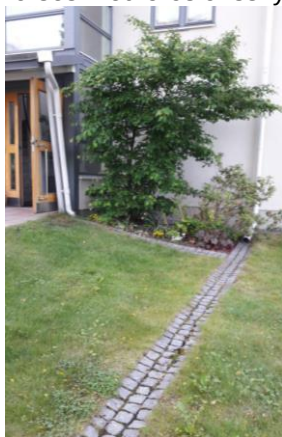


Figur 19. Skiss över stuprörsutkastare mot regntunna, framtagen av Bjerking AB.

Lågpunktsstråk

För hantering av dagvatten inom kvartersmarken kan takvatten ledas via utkastare och rännalar till lågpunktsstråk, se **Figur 20**. Lågpunktsstråken föreslås utformas som ett makadamfyllt dike med en gräsbevuxen svacka. Svackan möjliggör öppen dagvattenhantering, och i sin helhet utgör åtgärden en s. k. blågrön lösning. Lågpunktsstråken bör förses med en dräneringsledning som medger bräddning mot eventuellt intilliggande dike.

Med hjälp av rännalar kan takvatten ledas bort från byggnader till planteringar eller annan växtlighet, där vatten tillåts både infiltrera i jorden och tas upp av växter. Rännalarna kan förses med erosionsskydd av till exempel makadam för att hindra erosion vid utsläppspunkten.



Figur 20. Stuprörsutkastare mot rännal 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/>

Vegetationsklädda tak

Carports och andra mindre byggnader kan förses med gröna tak, se exempel i **Figur 21**. Gröna tak absorberar en del regnvatten samt har en fördröjande effekt. Dock 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 tak⁹. Vid större bygghöjd och tjockare jordlager, kan större mängder vatten fördröjas.



Figur 21. Exempelbild på skärmtak med växtlighet. Vid tillfällen då växtligheten och jorden är mättad samlas vatten upp i hänggräna. Foto taget av Bjerking AB.

9.2.2 Makadamstråk i gator

Makadamstråken föreslås för gatorna inom planområdet. Dessa samlar upp dagvatten från gatemark genom att gatorna lutar mot stråken. Stråken kan även omhänderta dagvatten från kvartersmarken efter hantering inom kvartersmarken. Makadamstråken utformas som diken som kläs med gräs eller kross, se exempel i **Figur 22** nedan. En bräddbrunn i stråkens lågpunkt medför att en större volym kan fördröjas i stråken. Denna brunn rekommenderas att vara upphöjd några centimeter för att fungera som dämme och göra fördröjningskapaciteten större. Precis som i lågpunktsstråken bör makadamstråken förses med en dräneringsledning i botten som samlar upp dagvattnet vid kraftiga flöden. Fördröjning och rening av dagvattnet sker när dagvattnet infiltrerar ned genom jord och/eller krosslagret.

Vid utfarterna från småhusen föreslås uppehåll i makadamstråket. Dräneringsledningen i botten av makadamstråket bör vid utfarterna övergå till en tät ledning under överbyggnaden som ansluter till makadamstråket på andra sidan av utfarten. Ledningarna uppskattas till dimension ca 200 mm PP men utförligare dimensionering tas fram vid projektering.

Makadamstråken kräver regelbunden skötsel i form av ogräsrensning samt renhållning. Med tiden kan sedimenterade partiklar sätt igen porer och minska makadamdikens infiltrationshastighet, särskilt efter höga flöden vid skyfall. Det måste kontrolleras att dikena

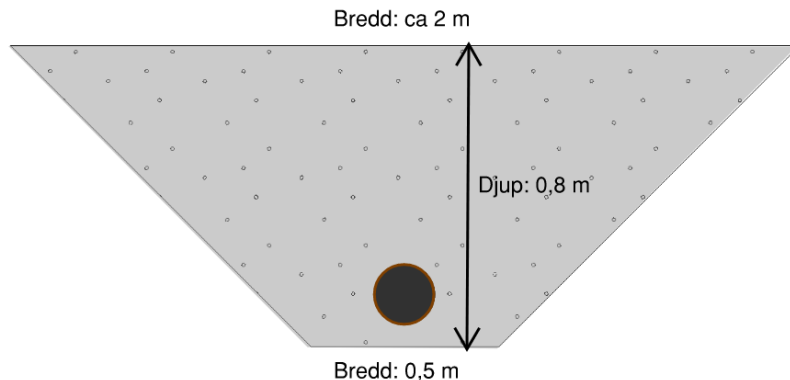
⁹ <https://www.vegtech.se/sedumtak---grona-tak/sedumtak/> 2021-01-27.

samt översvämningsskydd ej sätts igen. På längre sikt måste utförligare underhåll utföras där hela makadamfyllningen bytts ut.¹⁰ Förslag på dimensioner på makadamstråken ges nedan samt i avsnitt 9.3.



Figur 22. Exempelbild på stråk längs med gatumark. I bild ovan är stråket beklädd 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/>

I **Figur 23** visas exempel på dimensionering av makadamstråk med dräneringsledning i botten. I exemplet är släntlutningen 1:1.



Figur 23. Exempel på dimensionering av makadamstråk med dräneringsledning i botten.

9.3 Sammanställning fördröjning

I **Tabell 6.** Sammanställning av föreslagna åtgärder inom planområdet samt exempel på dimensioner för att uppnå fördröjningsvolymen. nedan sammanställs föreslagna åtgärder inom planområdet samt exempel på dimensioner för kvartersmarkens och gatumarkens åtgärder för att uppnå fördröjningsvolymen på 477 m³.

¹⁰ https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf 2022-01-17

Tabell 6. Sammanställning av föreslagna åtgärder inom planområdet samt exempel på dimensioner för att uppnå fördröjningsvolymen.

Område	Åtgärd	Exempel på dimensioner	Fördröjning i åtgärd [m³]
Kvartersmark	LOD (t.ex. lågpunktsstråk)	Lågpunktsstråk: Längd: 800 m fördelat på 20 tomter Djup öppen del 0,25 m, Djup makadam: 0,55 m, Bredd 2 m Tvärsnittsarea öppen del 0,28 m² Tvärsnittsarea makadammagasin 0,69 m²	380
Gatemark	Makadamstråk	Tvärsnittsarea fördröjningsdel ca 1 m² Djup: 0,8 m Bredd: ca 2,1 m Porositet makadam 30% Längd 329 m	97
Kvartersmark + gatemark	Befintliga diken*	Antaget att det är 100 m långt och 2 m bredd med ett djup på 0,5 m.	-
Totalt	-	-	477

*Befintliga diken inom planområdet nyttjas endast för ytterligare rening. Fördröjning i dessa har ej tillgodoräknats

9.4 Reningseffekt

Reningseffekten med föreslagna åtgärder har beräknats i StormTac (v21.4.2). För kvartersmark användes markanvändningen villaområde exklusive väg och åtgärden makadamdike och gräsdike. För dagvattenanläggningen inom gatemark användes makadamdike och gräsdike enligt föreslagna dimensioner i **Tabell 7**. Generella reningseffekter i för kvartersmarken och för lokalgatan (StormTac v.21.4.2). I StormTac har villaområde exklusive väg och gata avrinningskoefficienter på 0,19 respektive 0,8 vilka användes i simuleringen. Markanvändningen gata har justerats efter uppskattad årsdygnstrafik (ÅDT) vilket är 86 bilar baserat på att 20 villor byggs.¹¹ Reningseffekten i föreslagna åtgärder redovisas i **Tabell 7** nedan.

Tabell 7. Generella reningseffekter i för kvartersmarken och för lokalgatan (StormTac v.21.4.2)

Reningseffekt [%]										
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Kvartersmark										
68	71	89	81	93	56	73	63	83	89	59
Lokalgata										
67	68	82	79	70	71	81	73	92	95	48

Ingen rening beräknades för grönyta (NATUR i detaljplanen) då denna inte bedöms bidra med några föroreningar. Resultatet av föroreningsberäkningarna (föroreningsmängder- och halter) ses i **Tabell 8** och **Tabell 9** nedan.

¹¹ Information från Heby kommun 2021-11-10

Tabell 8. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.21.4.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	1,3	2,8	1,1
Kväve (N)	kg/år	30	33	20
Bly (Pb)	kg/år	0,083	0,13	0,048
Koppar (Cu)	kg/år	0,16	0,31	0,12
Zink (Zn)	kg/år	0,22	0,88	0,16
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,0057	0,0014
Krom (Cr)	kg/år	0,027	0,082	0,024
Nickel (Ni)	kg/år	0,020	0,081	0,025
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00017	0,00045	0,00014
Suspenderad substans (SS)	kg/år	600	880	390
Olja	kg/år	2,7	4,8	2,1
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000060	0,00051	0,000078

Tabell 9. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.21.4.2) samt riktvärden för sekundärutsläpp. Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Riktvärde i Heby kommun *	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	175	110	160	75
Kväve (N)	µg/l	2500	2600	1800	1400
Bly (Pb)	µg/l	10	7,1	7,4	3,3
Koppar (Cu)	µg/l	30	13	17	8,0
Zink (Zn)	µg/l	90	19	49	11
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5	0,12	0,32	0,098
Krom (Cr)	µg/l	15	2,3	4,5	1,6
Nickel (Ni)	µg/l	30	1,7	4,5	1,7
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,07	0,015	0,023	0,015
Suspenderad substans (SS)	µg/l	60 000	52 000	49 000	27 000
Olja	µg/l	700	230	320	140
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,07	0,0053	0,028	0,0053

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

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation med föreslagna åtgärder visar att föroreningshalterna minskar för samtliga ämnen efter föreslagna dagvattenåtgärder.

Föroreningshalterna är även under riktvärdena för Heby kommun. Föroreningsmängderna minskar eller är i samma nivå som befintlig situation för samtliga ämnen förutom nickel och BaP efter föreslagna åtgärder. Ökningen av nickel är marginell, men kan delvis minskas genom att göra kloka materialval, även om trafik är den huvudsakliga källan. Ökningen av BaP är marginell och kan anses ingå i felmarginalen i beräkningen.

9.5 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljökvalitetsnormerna 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.

10 Fortsatt arbete

Förslag på fortsatt arbete:

- Mer detaljerad utformning av kvartersmark och placering av föreslagna dagvattenlösningar.
- Höjdsättning av planområdet, dels för att projektera dagvattensystemet, dels för att säkerställa sekundära avrinningsvägar och dimensionera avskärande diken.
- Planera/projektera kommunalt dagvattennät och dagvattenhantering inom planområdet.
- Utredda kapacitet och funktion i befintliga diken inom planområdet/längs planområdesgränsen samt diken som avleder dagvattnet till våtmarken Sjömossen. Upprätta skötselråd för diken.
- Idag uppskattas hela planområdet ledas till våtmarken Sjömossen. Dock är inte hela planområdet markerat som avrinningsområde i Projektrapport för våtmark Horrsta. Eventuellt bör våtmarkens kapacitet för att ta emot dagvatten från en större avrinningsområde undersökas.

11 Påverkan på MKN

Beräknad föroreningsbelastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering för planerad situation jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen förutom för nickel och BaP som ökar enligt föroreningsberäkningarna något. Genom kloka materialval kan nickel minskas något och då den marginella ökningen av BaP inom planområdet kan anses vara inom felmarginalen så antas att planen inte kommer påverka MKN negativt.

Befintlig rening som redan idag sker utanför planområdet är att vattnet leds via befintligt dike till våtmarken Sjömossen en bit norr om planområdet. I diket och våtmarken sker avskiljning av föroreningar innan vattnet transporteras vidare till recipienten. I och med detta kan förväntas att mängden föroreningar från planen minskar ytterligare innan dagvattnet når recipienten. Denna rening är inte medräknad i föroreningsberäkningarna då den sker utanför planområdet.

Recipienten Örsundaån Vansjön-Fjärdhundra 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 recipienten. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för vattenförekomsten Örsundaån Vansjön-Fjärdhundra att uppnå ställda MKN.

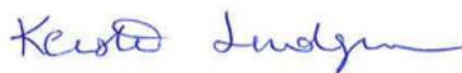
12 Slutsats och rekommendationer

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet är rening och fördröjning i LOD på kvartersmark (lågpunktsstråk eller annan åtgärd med likvärdig reningseffekt) och makadamstråk för gata. Dagvatten från kvartersmark och gata leds efter erforderlig fördröjning vidare till befintligt dike inom planområdet för ytterligare rening. Med detta åtgärdsförslag efterföljs Heby kommuns riktlinjer för dagvatten.

Genom att omhänderta dagvattnet i föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsinnehållet (halter och mängder) att minska eller vara i samma nivå jämfört med befintlig situation förutom mängderna för nickel och BaP som ökar något. Genom kloka materialval kan mängden nickel minskas något. Ytterligare rening utanför planområdet kommer ske på dagvattnet från området, varför även mängden BaP kan förväntas minska innan dagvattnet når recipienten. Recipienten Örsundaån Vansjön-Fjärdhundra har idag problem med övergödning. Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas utsläppen av fosfor och kväve minskas något jämfört med befintlig situation vilket är positivt i arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk status hos recipienten.

Byggnader bör anläggas högre än omkringliggande mark för att säkerställa 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 norrut mot våtmarken Sjömossen via befintligt dike bedöms risken för översvämnning efter exploatering fortsatt vara låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området med avseende på översvämningsrisk.

Bjerking AB



Signatur UA, vid slutleverans

Signatur Granskare, vid slutleverans

Författare:

Granskad av:

Linn Berkelund (UA)

Kerstin Lindgren

Carolina Elvsén (HL)

Mathias Wallin (HL)

Kontakt:

010 -211 82 87

linn.berkelund@bjerking.se