
Dagvattenutredning för detaljplan för utökning av kriminalvårdsanstalt Halltorp

Kalmar kommun



Medverkande från Kalmar kommun:

Planarkitekt

Evelina Abrahamsson

Mark och exploatering

Johanna Kindqvist

Medverkande från Kalmar Vatten AB:

Handläggare

Tobias Wiefors

Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:

Granskare

Olle Eidem

Uppdragsansvarig/Handläggare

Kristina Händevik

Planarkitekt

Lisa Wändesjö

Kvalitetskontroll

Åtgärd	Namn	Datum
Granskad internt	Olle Eidem	2026-01-09 2026-03-09
Slutprodukt godkänd	Kristina Händevik	2026-01-13
Revidering godkänd	Kristina Händevik	2026-04-17

Vatten och Samhällsteknikwww.vosteknik.se

Org. Nr 556449-1446

Kalmarkontoret

Trädgårdsgatan 16

392 49 KALMAR

Tfn 0480-615 00

Jönköpingskontoret

Oxtorgsgatan 3

553 17 JÖNKÖPING

Tfn 036-19 64 80

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. ALLMÄNT.....	5
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	7
2.1. Geoteknik.....	7
2.2. Topografi.....	8
3. AVVATTNING OCH RINNVÄGAR.....	8
3.1. Västra diket/Halltorpsåns sänkingsföretag.....	10
3.2. Östra sidan – trummor under E22.....	14
3.3. Glasbruket 1, södra området.....	20
4. RECIPIENTER	21
4.1. Halltorpsån- mynningen – överledning till Hagbyån, SE626684-151327	22
4.2. N v s Kalmarsunds kustvatten, SE563100-161500.....	22
4.3. Kalmarkustens sandstensformation SE628995-153160	23
4.4. Statusbedömning MKN.....	23
4.5. Slutsats recipientpåverkan	24
5. ÅTGÄRDSFÖRSLAG	25
5.1. Förslag på dagvattenhantering.....	25
6. FLÖDEN OCH UTJÄMNING	28
6.1. Naturmarksavrinning, flöden i diken.....	28
6.2. Planområdet - Efter exploatering.....	33
7. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	39
8. PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER	41
9. SKYFALLSANALYS	41

Följande underlag har använts i uppdraget:

- Beställningsunderlag Dagvattenutredning, Kalmar kommun
- Dagvattenutred. för detaljplan Namnerum 10:1. Vatten och Samhällsteknik 2021
- Illustration 2026-01-22
- Plankarta 2026-01-22
- Bakgrundskarta i dwg
- inmätningar, Kalmar kommun (2022-09-30, 2026-12-16)
- inmätningar Kalmar Vatten (2025-12-16)
- Lantmäteriets Höjdmodell, 2x2 m, via Scalgo Live
- Halltorpsåns sänkningsföretag från 1949, akt nr LN44
- Trafikverket ritningar (Vägverket Konsult 1998-02-01):
 - B11.05-E2, Avvattningsplan
 - B.11.113-E2 Avvattningsritning
 - B.11.114-E2 Avvattningsritning
 - B.11.115-E2 Avvattningsritning
 - B.11.116-E2 Avvattningsritning
 - B11.83-E2 Avvattningsritning

Koordinatsystem Sweref 99 16 30
Höjdsystem RH2000

Sammanfattning

Detaljplanens syfte är att möjliggöra för fler platser för kriminalvård. Angränsande fastighet i söder, Glasbruket 1, omfattas av verksamhetsområde för dagvatten. Eftersom avsikten är att bilda en stor fastighet innebär det att även planområdet kommer att omfattas av verksamhetsområde för dagvatten om inga avsteg görs från normalt förfarande. Den framtida sammanslagningen till en fastighet innebär således att dagvattenhantering i praktiken kommer att kunna samordnas med dagvattenhantering för fastigheten Glasbruket 1.

Planområdet är ca 10 hektar. Avrinning kan ske via diken med begränsad kapacitet eller via diken och dagvattensystem på Glasbruket 1. Det finns ett dike som rinner västerut mot Halltorpsån och ett annat mindre dike som rinner österut via Trafikverkets trummor under väg E22 och ansluter längre nedströms i Halltorpsån.

Det västra diket har låg lutning och i anslutning till planområdet finns en diffus vattendelare och i nuläget kan vatten även rinna österut. För att i framtiden styra vattnet västerut krävs åtgärder i diket. Kapaciteten bedöms vara högre, men alltså begränsad, i det dike som avleder vatten västerut jämfört med diken på östra sidan. Det västra diket ingår i ett markavvattningsföretag (sänkningsföretaget för Halltorpsån från 1949). Så länge dagvattenflödena inte orsakar ökad skötsel eller riskerar att skada markavvattningen bedöms inga formella åtgärder så som omprövning krävas gentemot företaget. I det fall det bedöms krävas nytt utlopp till diket ska detta anmälas.

Utfloppet från planområdet föreslås begränsas så att det motsvarar naturmarksavrinning. Flödet till Trafikverkets anläggning ska därmed inte förändras. Det begränsade utfloppet medför att den kommer att behövas plats för fördröjning. Beräkningar har gjorts för olika återkomsttider.

Skyfallsanalyser har gjorts och samtliga påvisar att det aktuella planområdet har goda förutsättningar att skapa avrinningsvägar mot naturmark. Väg E22 ligger högt och enligt analyserna påverkas inte framkomligheten. Det framkommer även att delar av vägdiket samt den låglänta marken intill väg E22 kommer att kunna fyllas med vatten, vilket även sker i nuläget. Fördröjning inom planområdet minskar frekvensen på hur ofta detta sker.

Den dagvattenhantering som föreslås i denna utredning har utformats med hänsyn till att inte skada mark nedströms eller väg E22 samt vara oberoende av åtgärder på Glasbruket 1 även om dagvattenhantering kan samordnas när det blir en stor fastighet.

Utflödet från planområdet föreslås begränsas och beräkning har gjorts för olika återkomsttider. Fördröjningsvolymen har beräknats till cirka ca 1 500 m³ i det sydvästra hörnet och ca 1 200 m³ i det sydöstra hörnet. Med marginal för slänter och in-utlopp etc så ytan bör vara minst 2000 m² respektive 1500 m² vid ett genomsnittligt djup på en meter. Den beräknade volymen är större än vad som är brukligt för motsvarande storlek på kvartersmark i glest bebyggda områden.

Där det är tekniskt möjligt rekommenderas det att dagvatten från taktor tas om hand om lokalt genom att det leds till grönytor för infiltration. Enligt kommunens riktlinjer ska dagvatten från parkeringsytor med fler än 50 platser minst passera en oljeavskiljare innan det släpps till dike.

Genom att begränsa utflödet bedöms risken för erosion i nedströms diken vara låg, och dagvattnet bedöms inte orsaka ökad grumling. Dagvattnet avleds via diken till vattenförekomsten Halltorpsån, som ligger cirka en kilometer nedströms. Det vatten som når Halltorpsån och i förlängningen Kalmarsund kommer att vara väl uppblandat med vatten från oexploaterad mark. För de berörda recipienterna bedöms tillförsel av näringsämnen samt minskad grundvattenbildning med risk för saltvatteninträngning vara största risken för negativ påverkan på MKN. Grundvattenbildningen bedöms inte minska i så stor omfattning att risken för saltvatteninträngning ökar.

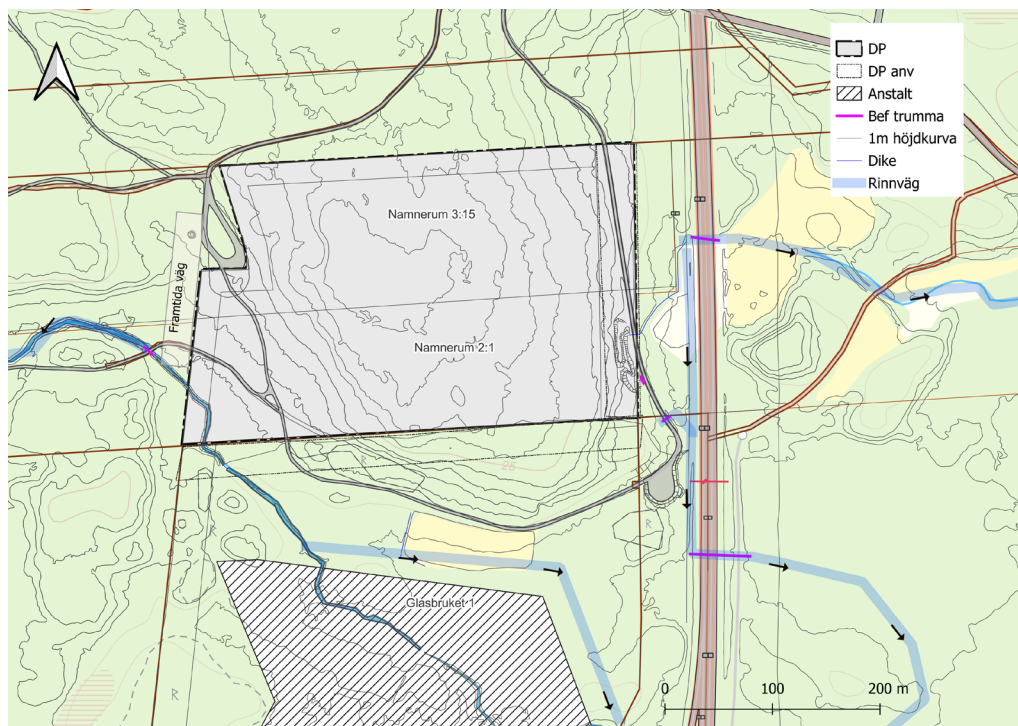
Med föreslagen dagvattenhantering bedöms marken kunna planläggas utan risk för hälsa eller miljö.

1. Allmänt

Denna utredning beskriver förutsättningarna för dagvattenhantering för aktuellt detaljplaneområde som utgörs av del av fastigheterna Namnerum 2:1 och 3:15, se Figur 1. Fastigheterna planeras att slås ihop med fastigheten Glasbruket 1 till en stor fastighet. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för fler platser för kriminalvård och är en utökning av detaljplan för Kriminalvårdsanstalt som antogs 2021-12-20. (detaljplan för del av Namnerum 10:1 m.fl.).

Angränsande fastighet Glasbruket 1 (tidigare Namnerum 10:1) omfattas av verksamhetsområde för dagvatten med framtida förbindelsepunkt(-er) i söder. Eftersom avsikten är att bilda en stor fastighet innebär det att även planområdet kommer att omfattas av verksamhetsområde för dagvatten om inga avsteg görs från normalt förfarande.

Den framtida sammanslagningen till en fastighet innebär således att dagvattenhantering i praktiken kommer att kunna samordnas med dagvattenhantering för fastigheten Glasbruket 1. Denna utredning redogör dock för nödvändiga dagvattenåtgärder i det fall endast befintliga diken och trummor i anslutning till planområdet nyttjas eftersom det inte är säkerställt att det går att avleda dagvatten söderut.



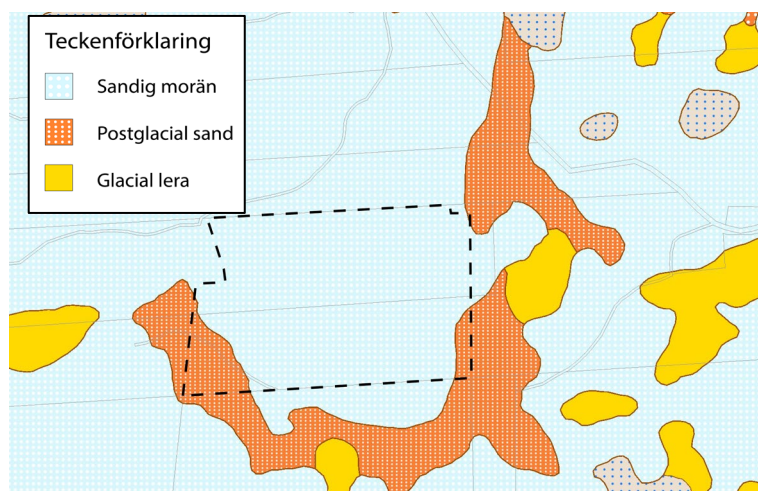
Figur 1 Översikt

Planområdet ligger strax norr om trafikplats Halltorp på Trafikverkets väg E22. Planområdet är ca 10,2 ha stort. I nuläget är det främst produktionsskog i området samt en mindre andel jordbruksmark utan kända naturvärden. Inom planområdet finns ett dike (dvs ett mindre vattendrag) som är en del av Bondebäcken. Vid platsbesök (oktober 2025) konstaterades att diket var torrt. Diket avvattnar ett mindre område och flödet är lågt. Baserat på hur vegetationen vid kanterna såg ut är vattenytan smalare än 2 meter vid medelvattenstånd. Därmed gäller inte strandskydd.

2. Förutsättningar

2.1. Geoteknik

Enligt SGU:s jordartskarta består marken främst av sandig morän, med postglacial sand i sydväst och sydost, se Figur 2. En geoteknisk undersökning pågår parallellt med framtagandet av denna dagvattenutredning. Grundvattenmätningar saknas, men marken är generellt torr.



Figur 2. Jordartskarta, SGU. Planområdet är markerat med svart linje.



Figur 3. Moränmark



Figur 4. Sandig mark

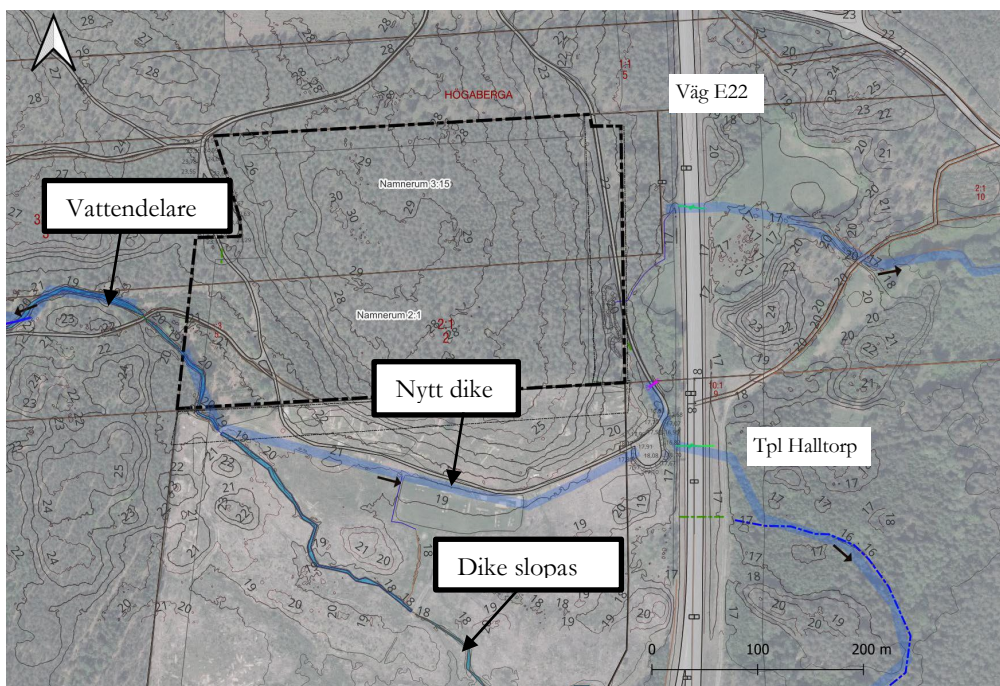
I figur 3 och figur 4 visas foton med exempel på moränmark och sandig mark i området.

2.2. Topografi

Planområdet är beläget på en kulle. Centralt i området är marken högst med en höjd på +30 m.ö.h. Sett i ett större sammanhang faller marken från skogsmarken i väst mot den bördiga jordbruksmarken i öst och ner mot Kalmarsund. I norr är nivåskillnaden liten med markhöjd på +28 m.ö.h. I öster och väster är markhöjden ca +20 m.ö.h. Vid södra plangränsen är markhöjden ca +25 m.ö.h. Höjderna på angränsande fastighet Glasbruket 1 i söder kan förändras i och med pågående byggnation, men marken inom Glasbruket 1 kommer överlag att förbli lägre.

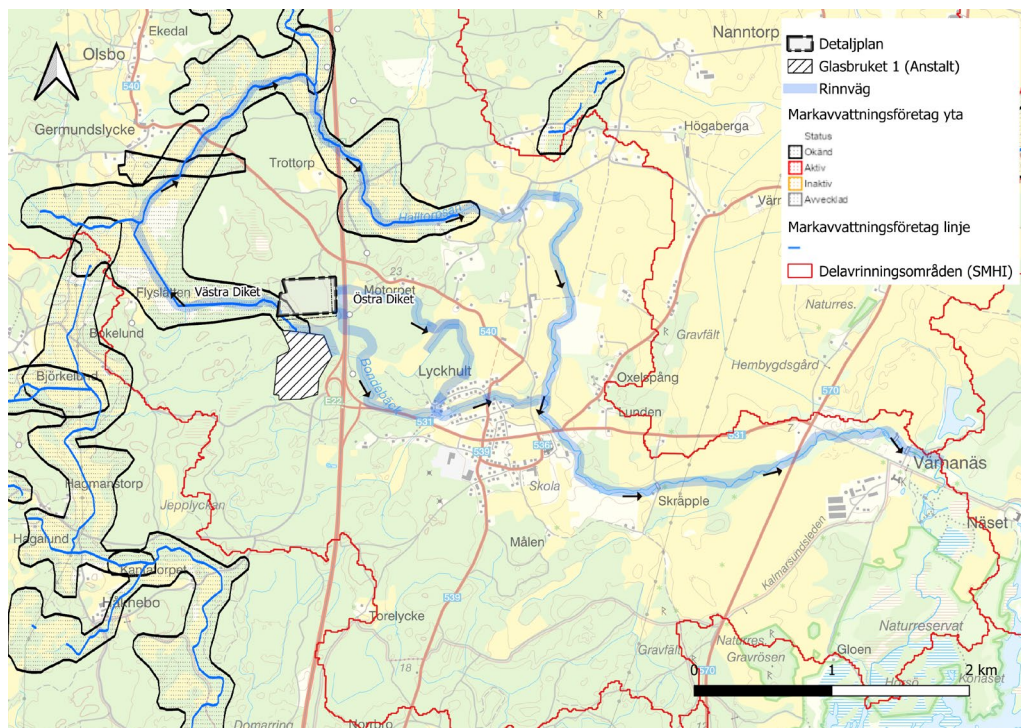
3. Avvattning och rinnvägar

De finns möjliga rinnvägar i väst, öst och syd, se Figur 5. Det finns ingen naturlig rinnväg norrut.



Figur 5 Diken i utredningsområdet.

Samtliga diken i närområdet mynnar i Halltorpsån och sedan i Kalmarsund.
Rinnvägar till recipient visas i figur 6.



Figur 6. Befintliga rinnvägar och recipient, samt markavvattningsföretag

I figur 7 visas flygfoto från 1939 och utöver anläggandet av väg E22 är området förhållandevis likt med mycket skogsmark.



Figur 7. Urklipp ekonomiska kartan från 1945 (flygfotografering 1939)

3.1. Västra diket/Halltorpsåns sänkningsföretag

Dagvatten som avleds västerut mynnar i ett dike som regleras av markavvattningsföretaget, *Halltorpsåns sänkningsföretag*, från år 1949. För berörd sträcka och båtadsområde, se planritning i figur 8.



Figur 8. Urklipp på planritning, akt tillhörande markavvattningsföretaget

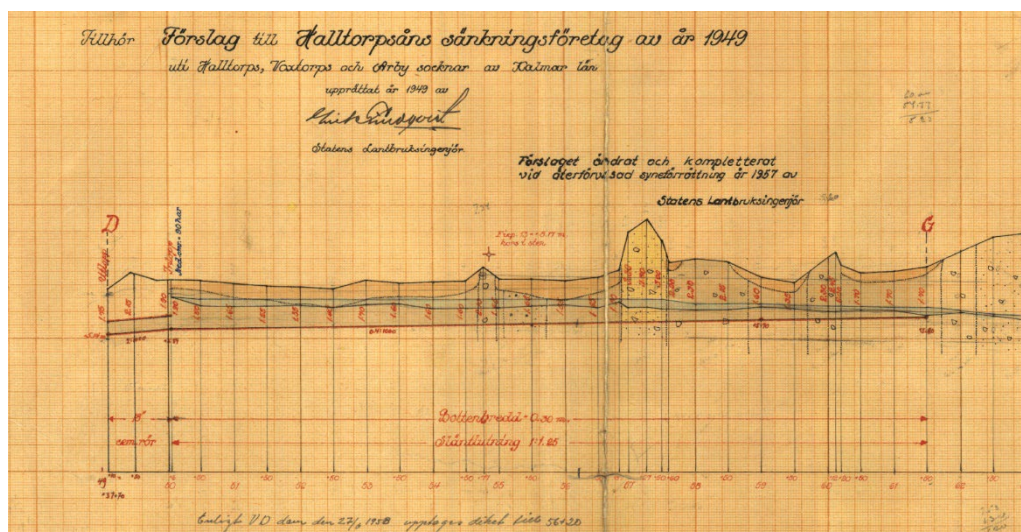
Sedan lång tid tillbaka hava återkommande flöden inträffat i Halltorpsån orsakande svåra översvämningar å markerna inom torrlägningsområdet med därav följande stora skador. Förborttagande av dessa översvämningar och sänkning av såväl högvatten- som medelvattenstånd skall Halltorpsån och dess biflöden inom området sänkas.

Citatet ovan är från akten för Halltorpsåns sänkningsföretag. Företaget har tillkommit för att reglera utformning och fördela kostnader för den sänkning som har gjorts för att öka andelen brukbar mark intill ån och dess biflöden inkl. det västra diket.

Området som erhöll nytta av sänkningen (båtnadsområdet) är stort och omfattar många fastighetsägare. Hela båtnadsområdet omfattade 111,6 ha, varav ca 50 ha är mark uppströms punkt D, dvs där diket ansluter till Halltorpsån. Båtnadsområdet inkluderar således inte planområdets 10 ha, men delar av planområdet ingår däremot i nederbördsområdet. Nederbördsområdet är totalt 203,5 km², varav 90 ha avvattnas via punkt D.

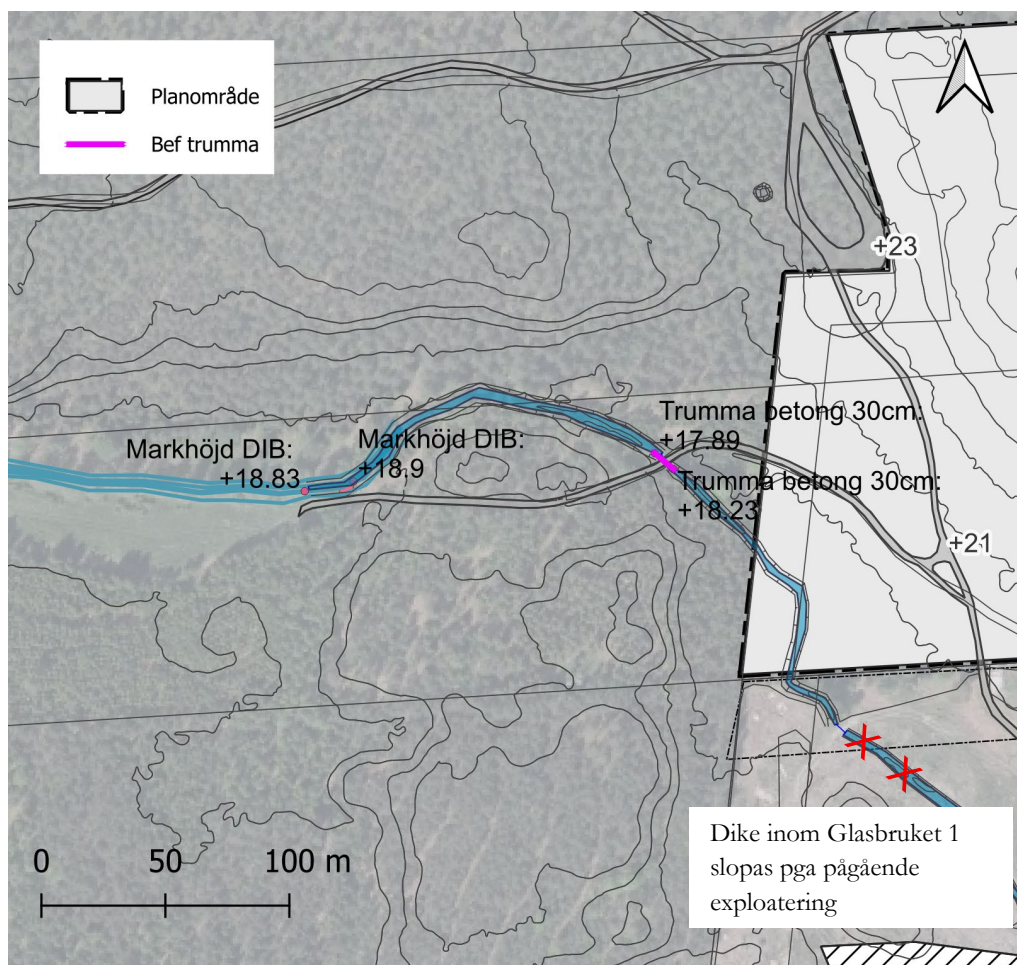
Vid framtagandet av sänkingsföretaget år 1949 var den föreslagna lutningen på dikesbotten på det västra diket 0,4:1000, från punkt G till punkt D, dvs västerut. Den föreslagna fördjupningen av ursprungligt dike avslutades, enligt ett kompletterande utlåtande i akten vid punkten 56+20 (SWEREF99TM: N 6263219, E565637).

Från punkt 56+85 (SWEREF99TM N6263204, E565675) till 62+0 (SWEREF99TM N6263221, E566212) lutade ursprunglig botten (svart linje) i medeltal 0,77:1000 österut. Därefter lutar diket/vattendraget 3,4:1000 österut ner till E22.



Figur 9. Dikets profil enligt akten

Med andra ord sänktes botten på en kortare sträcka och diket lutar delvis österut. Inmätningar påvisar att dikets lutning överlag är mycket lågt. Den vägtrumma som finns strax utanför planområdets sydvästra hörn lutar västerut, se Figur 10.



Figur 10. Västra diket

För att dagvatten ska kunna avledas västerut måste åtgärder göras i befintligt dike. Att styra flödet västerut är möjligt eftersom tillrinningen till diket kommer att minska i framtiden på grund av utbyggnaden av anstalten på fastigheten Glasbruket 1 där nya diken och dagvattensystem anläggs med avrinning österut.

Det i nuläget djupa diket kan i och med de förändrade förutsättningarna göras mindre djupt och dagvatten kan avledas på en högre nivå. Det innebär dock att den befintliga vägtrumman strax väster om planområdet behöver ersättas eller kompletteras med en ny trumma på högre nivå, om inte delar av diket ska var delvis vattenfylld. I Figur 10 visas inmätta nivåer och det befintliga diket. Preliminär anslutande nivå på framtida dagvattenutlopp är +19 eller högre.

Kapacitet

Länsstyrelsen har digitaliserat delar av akten där bland annat vattenmängd, fallförhållanden, avloppsdimensioner och kostnadsfördelning redovisas.

Dikets kapacitet regleras av dess tvärsnitt, dess lutning, växtlighet och eventuella trånga sektioner i form av trummor. Dikets bottennivå i anslutning till planområdet är ca +18 m.ö.h. vilket är som minst 2 m lägre än anslutande skogsmark i planområdet.

Diket är djupt och dess längslutning är låg. Det innebär att det finns en relativt stor volym i diket som kortvarigt kan tillåtas fyllas med vatten utan att det bedöms orsaka skada på växtligheten. Vid platsbesök har det varit ca 10 cm vattendjup i diket i närheten av planområdet.

Det finns en betongtrumma under skogsvägen i anslutning till planområdet. Trumman kan teoretiskt avleda cirka 180 l/s (djup ~2–3 m, Ø ~300 mm, längd ~10 m, lutning ~3 %). Om inloppsflödet överstiger trummans kapacitet stiger vatten i diket.

I akten redovisas högvattenföring och medelvattenföring i ån. Avrinningen har beräknats till 60 l/s*km² (0,6 l/s*ha) vid högvattenföring och 6 l/s*km² (0,06 l/s*ha) vid medelvattenföring. Detta är låg intensitet som baseras på ett stort nederbördsområde med flack skogs- och jordbruksmark. De täckta ledningarna har dimensionerats för en högvattenföring av 1,25 l/s*ha. Det är inte definierat vilken återkomsttid eller vilket scenario högvattenföringen avser. Enligt SMHI är högvattenföringen (HQ) den högsta vattenföringen som (statistiskt sett) förekommer i ett vattendrag under ett hydrologiskt år.

Risker vid ökade flöden:

1. Risk för översvämning med skada på bebyggelse. Den bebyggelse som finns i närområdet är kriminalvårdens anläggning i söder (byggnation pågår). Denna risk bedöms liten så länge inte dagvattensystemet eller diken på Glasbruket 1 nyttjas.
2. Risk för försämrade markavvattningsförhållanden på grund av stående vatten i diket. Problem som kan uppstå är dels översvämning på angränsade mark (uppströms trummor som begränsar flödet) dels försämrade möjligheter till dränering. Tömningstid ska beaktas vid bedömning av risk.
3. Risk för erosion i diket. Denna risk bedöms som liten så länge inte trumma (på angränsade fastighet) byts ut till en väsentligt större dimension. Om dimension ökas i samråd med berörda fastighetsägare kan dikesbotten försees med erosionsskydd.
4. Diken kan över tid växa igen eller sättas igen med sediment vilket kan ge minskad flödeskapacitet.

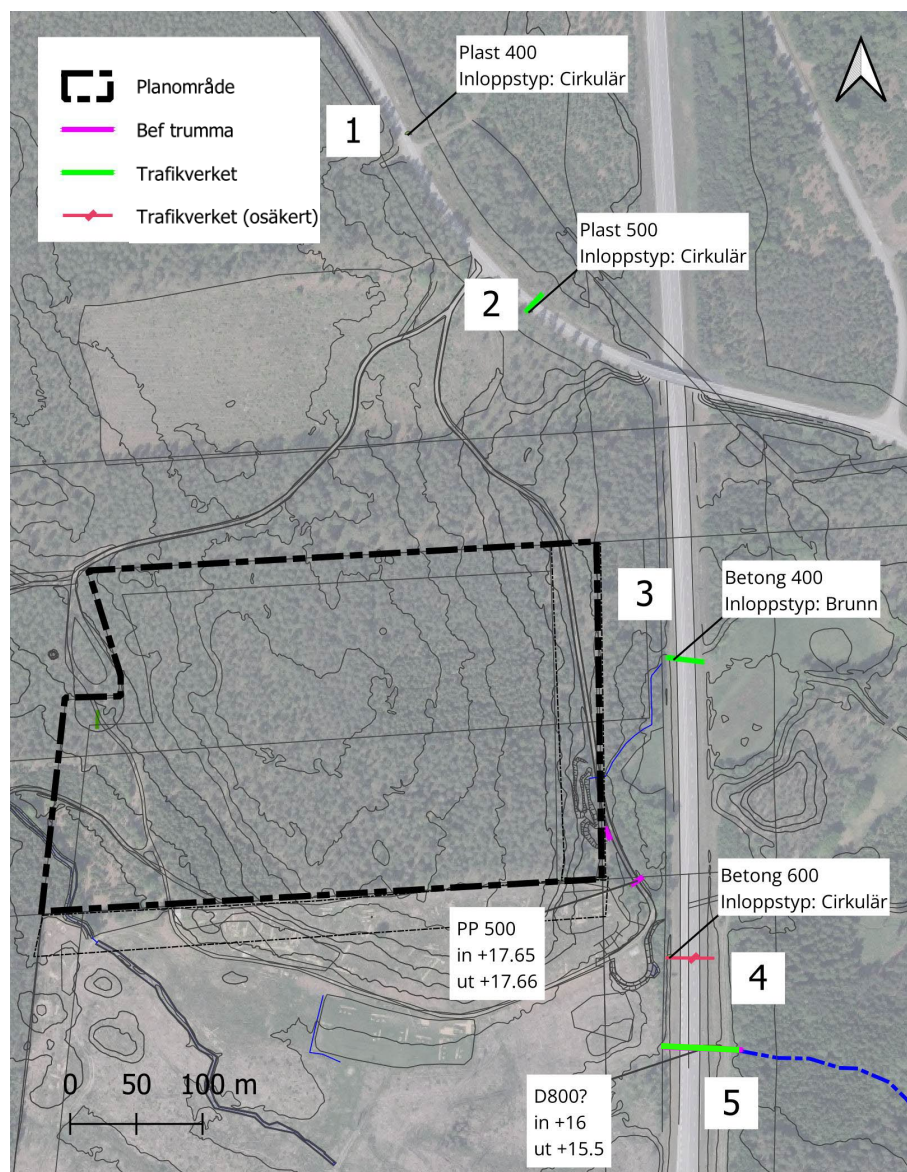
Det finns inga byggnader eller infrastruktur längs diket som kan skadas om flöden skulle öka. Området närmast planområdet består av skogsmark.

Dagvattenflödet som kan avrinna mot västra diket föreslås att begränsas till max 10 l/s*ha för regn med återkomsttid på 5 år.

3.2. Östra sidan – trummor under E22

Utjämning ska ske så att utflödet motsvarar den naturmarksavrinning som sker i nuläget. Väg E22 är avskärande och allt vatten som avrinner österut måste avledas via trummor under vägen. Trummor som ska finnas enligt underlag¹ från Trafikverket visas i figur 11. Marken mellan planområdet och väg E22 avses bli kommunal mark. I detta område finns ett mindre avskärande dike. Det finns trummor även under skogsvägarna.

Det finns inget markavvattningsföretag i Länsstyrelsens eller Lantmäteriets arkiv.



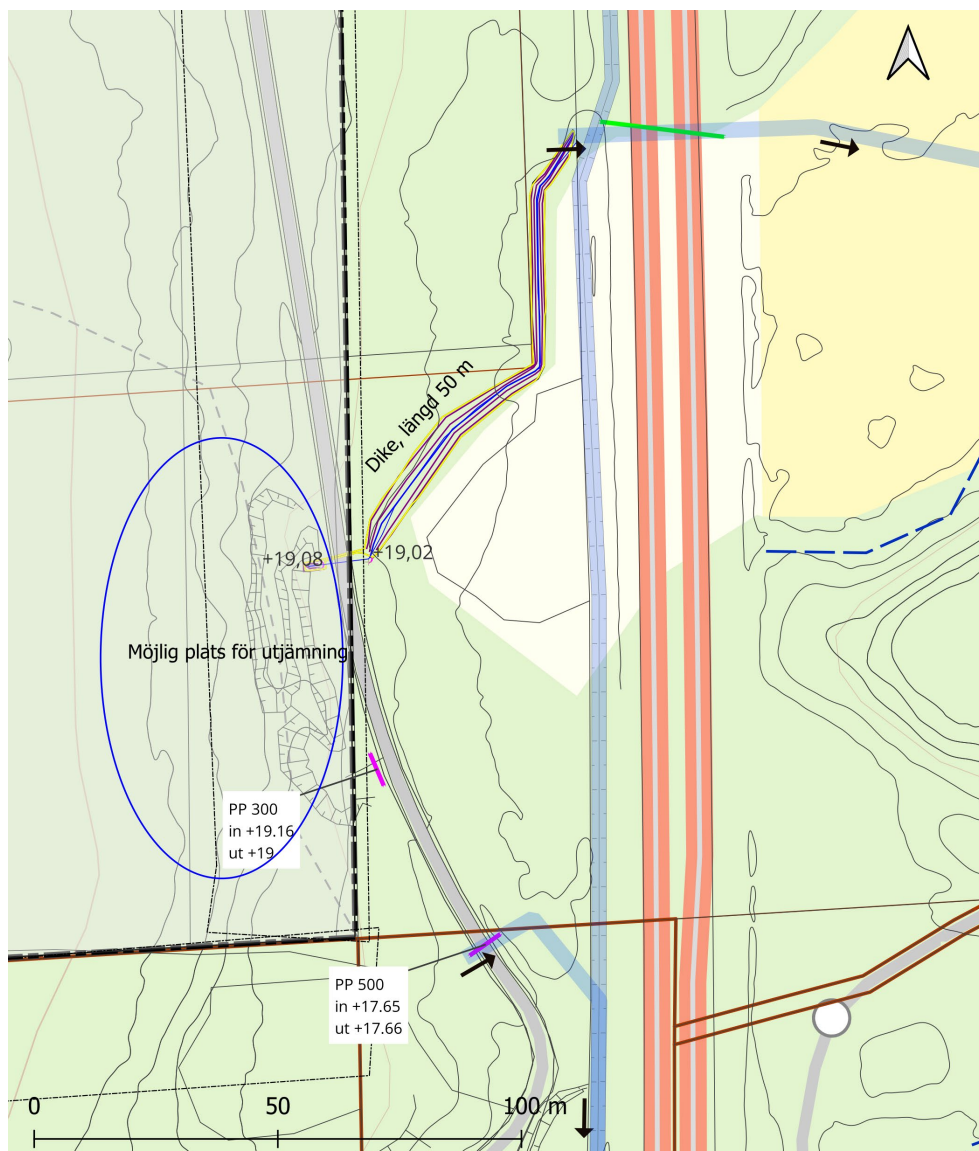
Figur 11. Trummor på östra och norra sidan

¹ Ritningar från 1998, plan och profil, samt nedladdat via NVDB 2025-11-28

Trumma 1 och 2 i norr har inte inventerats då det inte har bedömts vara aktuellt att leda dagvatten dit.

Trumma 3, BTG400, börjar i anslutning till vägdiket på den västra sidan.

Mellan planområdet och väg E22 finns ett ca 50 meter brett skogsområde med ett 50 meter långt dike som bromsar avrinningen. Diket visas i Figur 12. I figuren visas även möjlig plats för utjämning inom fastigheten.



Figur 12 Dike på östra sidan och trummor under E22

I Figur 13 visas foto från plats där diket i skogsmarken ansluter mot väg E22. Vägdagvatten bedöms i normalfallet rinna i vägdiket söderut och inte via trumman.



Figur 13. vägdike och anslutande mindre dike, vid trumma 2, med rinnpilar

Väg E22 har vägdike på bägge sidor. Norr om trumman är vägen nedsänkt men söder om trumman är vägen upphöjd. Marken och vägdiket faller söderut.

På den östra sidan av vägen finns en brunn, se figur 14. Det är med andra ord inte en trumma med öppning i bägge ändar utan en ledning. Då brunnen ligger inom vägområdet (bakom stängsel) har den ej mätts in.



Figur 14. Brunn vid trumma 3 BTG400

Ledningen mynnar i ett grävt dike på östra sidan av den mycket blöta åkermarken. Diket var vid inventeringen vattenfyllt. Skötsel av diken nedströms måste ske kontinuerligt om trumma 3 ska ha god funktion.

Notera att det inte finns risk för att vatten stiger upp och översvämmar vägen. Vägdiket lutar söderut mot trumma 4 och 5.

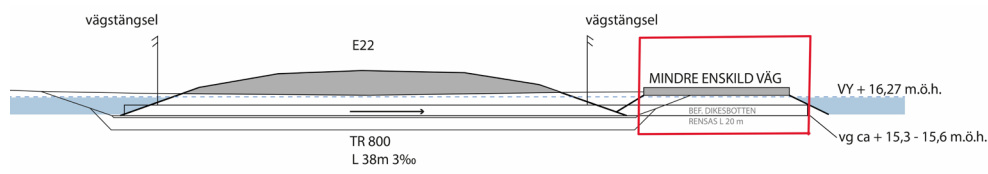
Fördröjning av dagvattnet kan reducera risk för påverkan på vägens avvattning och/eller markavvattning nedströms. Fördröjning ska ske i anslutning till hårdgjorda ytor. Risk för negativ påverkan på avvattning av väg E22 begränsas ytterligare av att det finns det dike som finns uppströms trumman. Flödet ut från detta dike kan begränsas mer vid behov och kommunen kommer att ha rådighet över denna mark.

Ett visst dagvattenflöde bedöms dock vara nödvändigt för att dränera/tömma anläggningar för dagvattenhantering.

Trumma 4, BTG600 har inte kunnat verifieras eftersom den ligger inom vägområdet (bakom stängsel). Då den inte är synlig bedöms den inte finnas tillgänglig för avledning av dagvatten.

Trumma 5, BGT800, bedöms ha begränsad funktion eftersom det är stående vatten i diket såväl på inloppssidan som utloppssidan. Enligt avvattningsplan B11.116 (Vägverket 1998) anlades en konventionell trumma med öppning i bägge ändar, se figur 15. På östra sidan av väg E22 har det anlagts en mindre enskild väg och i samband med detta har trumman sannolikt förlängts. Vid flera besök har diket nedströms varit vattenfyllt och trumman svår att hitta; den kan delvis vara fylld med sten. Diket nedströms trumman har inte fullgod avvattnade funktion. Diket bedöms säsongsvis vara vattenfyllt på grund av att växtlighet och slam har satt igen systemet. Halltorpsåns nivåer är lägre och dämmer inte diken intill väg E22.

Till trumma 5 (800 mm i diameter) i norr leds främst vägdagvatten från halva körbanan och naturmark.



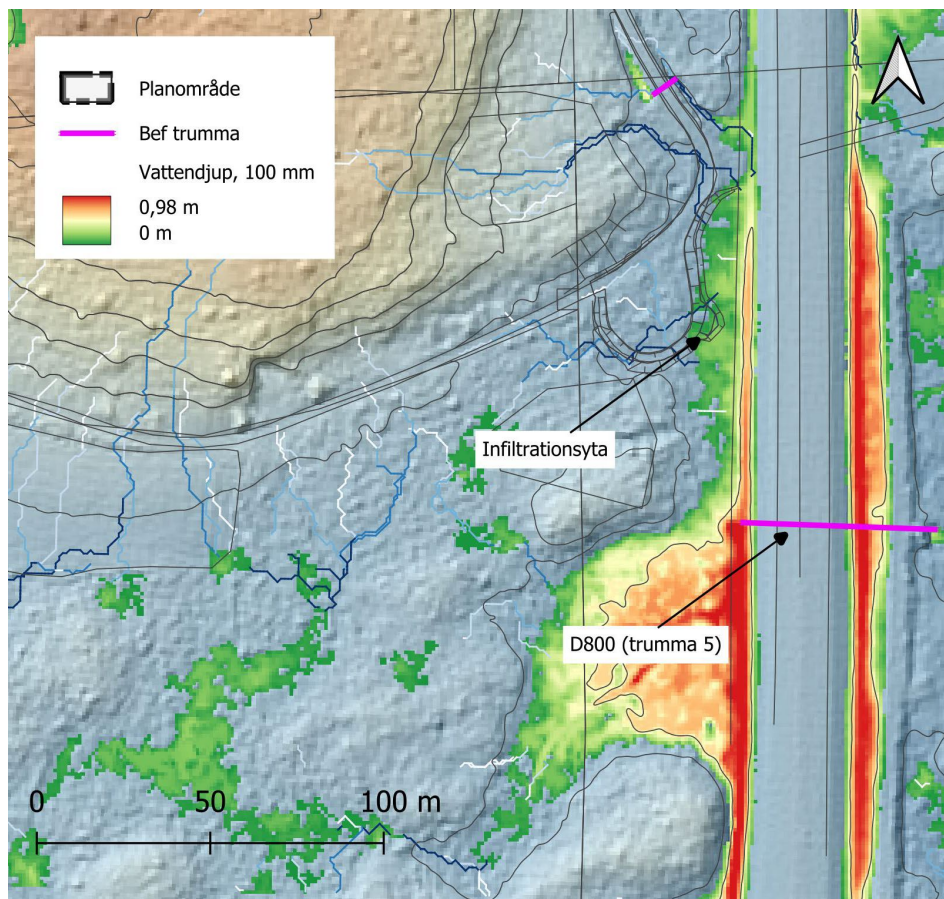
Figur 15. Trumma 5, profil, senare tillkommen väg och förlängd trumma har markerats med röd ruta (baserat på ritning B:11:116 – E2, Vägverket 1998)

Skötsel av diket måste ske kontinuerligt om trumma 5 ska ha god funktion och utan begränsning kunna nyttjas för avledning av dagvatten.

Mellan planområdet och trumma 5 finns trummor under den mindre vägen, se Figur 11.

Intill den nyligen anlagda vändplanen som finns ca 50 m sydväst om planområdet finns en liten infiltrationsyta. Vid platsbesök 2025-11-28 var det stående vatten vilket tyder på att det sker en relativt långsam infiltration på platsen.

I figur 16 visas en analys av vattendjup vid 100 mm nederbörd. Analysen är gjord med Scalgo Live, med markhöjder hämtade från Lantmäteriet år 2024. Analysen synliggör var det kan bli stående vatten i vägdike om vägtrumman och diken nedströms inte avleder vatten. Vid platsbesök har det inte varit stående vatten i vägdiket på östra sidan av väg E22, men lokalt vid trummans in/utlopp.



Figur 16. trummor i sydöstra delen, vattendjup vid 100 mm regn

Enligt skyfallsanalys i Scalgo Live² översvämmar vattnet i extremfall jordbruksmark och svåmområden kring diket men det finns ingen bebyggelse som påverkas.

² Scalgo Live är en plattform som, med hjälp av Lantmäteriets kartdatabas används för att genomföra scenarion där vattnets beteende över topografin kan studeras.

3.3. Glasbruket 1, södra området

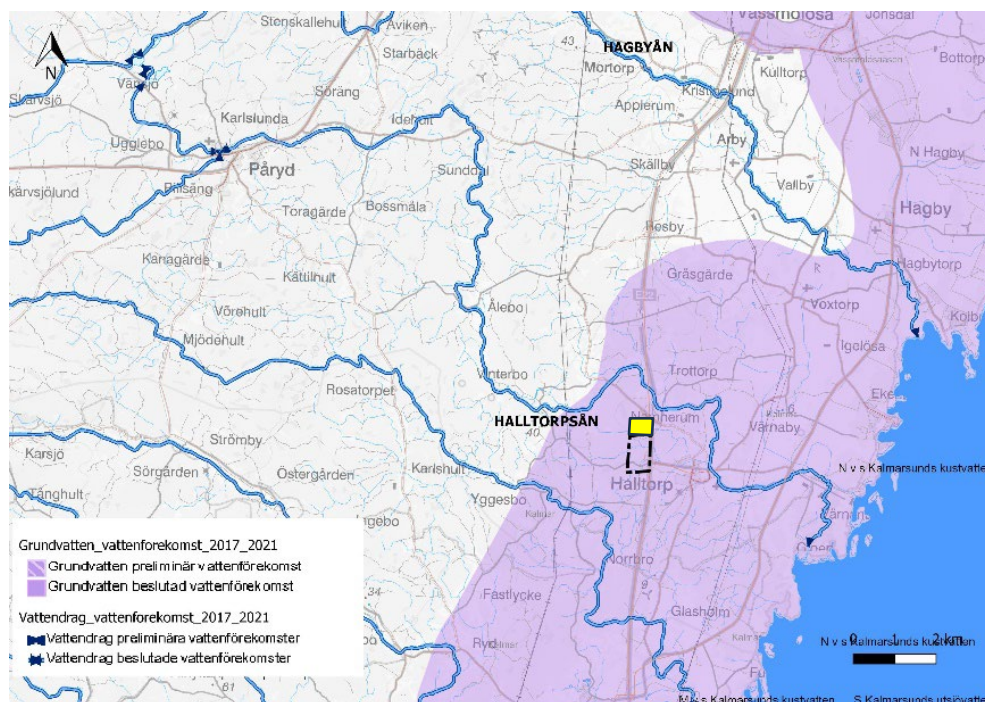
Dagvatten från angränsande fastighet i söder, Glasbruket 1, kommer inte avledas till det östra eller det västra diket för avvattning av nya hårdgjorda ytor eftersom dessa diken ligger på en högre nivå än dagvattensystemet. Befintliga diken läggs om i samband med utbyggnad av kriminalvårdsanstalten, se Figur 5 för ungefärligt läge av nytt dike i anslutning till planområdet.

I nuläget bedöms det inte finnas möjlighet att leda dagvatten söderut, mot Glasbruket 1 eftersom utflödet är begränsat och det anläggs samhällsviktig verksamhet (kriminalvårdsanstalt) med höga krav på att byggnader och infrastruktur ska skyddas mot översvämning.

Tillkommande dagvattenåtgärder inom Glasbruket 1 kan dock öka möjligheten att avleda flöden även söderut. Gällande detaljplan för Glasbruket 1 har planlagts med en 25 meter bred remsa i norra plangränsen begränsning på andel hårdgjorda yta (20%) i syfte att möjliggöra att vattnet från skogsmarken kan infiltreras. Samordning krävs mellan de två planområdena vilket möjliggörs då den nya fastigheten ska ingå i Glasbruket 1. Efter sammanslagning finns andra förutsättningar att samordna dagvattenhanteringen.

4. Recipienter

Recipient för dagvattnet är diken i skogsmark, Halltorpsån, Kalmarsunds kustvatten samt grundvattenförekomsten Kalmarkustens sandstensformation, se figur 17.



Figur 17. Berörda vattenförekomster. Planområdet markerat i gult. Glasbruket 1, där bebyggelse av kriminalvårdsanstalt pågår, är markerat med streckad linje.

4.1. Halltorpsån- mynningen – överledning till Hagbyån, SE626684-151327

Halltorpsån är en klassad vattenförekomst och ett känsligt vattendrag i och med att det finns lekande fisk. Flödet till ån får inte strypas, men det får inte heller öka kraftigt då det kan orsaka grumling och erosion. Enligt biotopkartering som har gjorts för Halltorpsån bör skyddet av Halltorpsån prioriteras högt.

Vattenförekomsten sträcker sig från Påryd till mynningen i Kalmarsund. Längden är 28,9 km och planområdets vatten ansluter i den nedre delen, ca 5,5 km från kusten. Vattenförekomstens namn *överledning av Hagbyån* syftar på att Halltorpsån kopplas ihop med Hagbyån. Det sker ingen överledning till Hagbyån längs sträckan.

Enligt statusklassning har vattendragets ekologiska status bedömts vara måttlig med stöd av parametern för fisk som varit utslagsgivande. Klassificeringen är gjord med hjälp av mätvärden och expertbedömning. Parametern kiselalger har klassats till god. Mätvärden av näringsämnen tyder på måttlig status. Statusklassningen av fosfor visar på måttlig status och urban markanvändning står för 11 % av den totala markanvändningen. Jordbruksmark har en betydande påverkan.

Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god status med avseende på bromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg). Dessa gränsvärden överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten.

4.2.N v s Kalmarsunds kustvatten, SE563100-161500

Enligt statusklassning VISS³ (2017-21) har vattenförekomsten klassats som kustvatten som ej uppnår god kemisk status och med måttlig ekologisk status. Den sammanvägda kemiska statusen har klassats som uppnår ej god status då de prioriterade ämnena kvicksilver och PBDE (flamskyddsmedel) ej uppnår god status. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta kustvatten. Den ekologiska statusen har bedömts som måttlig och miljöproblemet bedöms vara övergödning. Påverkan sker också från omgivande vattenförekomster. Beslutad miljö kvalitetsnorm är att god ekologisk status skall nås till 2027 samt att det är god kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver och PBDE, flamskyddsmedel).

³ Vattensystem i Sverige

4.3. Kalmarkustens sandstensformation SE628995-153160

Grundvattenförekomsten har klassats som grundvatten med otillfredsställande kemisk och kvantitativa statusen är bedömd som otillfredsställande på grund av saltinträngning i de södra delarna, men är inte ett identifierat problem i planområdets närhet.

4.4. Statusbedömning MKN

Motivering av statusklassningar samt åtgärdsförslag finns att läsa i Vattensystem i Sverige databas (VISS).

I tabell 1 redovisas statusbedömningar enligt aktuell förvaltningscykel.

Tabell 1 Statusbedömning enligt aktuell förvaltningscykel 3 (2017-2021)

	Halltorpsån- mynningen – överledning till Hagbyån	N v s Kalmarsunds kustvatten	Kalmarkustens sandstensformation
ID	WA 57667697 SE626684-151327	WA61554367 SE628995-153160	WA22382365 SE628995-153160
Typ	Ytvatten	Kustvatten	Grundvatten
Kemisk status	Ej god	Ej god	Otillfredsställande
Risk att god kemisk status ej uppnås	-	Bly	Saltvatteninträngning
Orsaker till att god kemisk status ej uppnås	PBDE, Hg	PBDE, Hg, bly	Kloridhalterna kopplas till ett överuttag vid kustnära brunnslägen.
Ekologisk status	Måttlig	Måttlig	-
Risk att god ekologisk status ej uppnås	Övergödning samt morfologiska förändringar och kontinuitet.	Övergödning	
Orsaker till att god ekologisk status ej uppnås	Hydromorfologi	Näringsämnen	
Kvantitativ status			Otillfredsställande
Risk att kvantitativ status ej uppnås			Saltvatteninträngning
Orsaker till att kvantitativ status ej uppnås			Kloridhalterna kopplas till ett överuttag vid kustnära brunnslägen.

4.5. Slutsats recipientpåverkan

För att minimera påverkan på framför allt skogsdiken, men även Halltorpsån, bör föreslagen dagvattenhantering eftersträva att minska avrinning samt att hålla medelvattenföringen så oförändrad som möjligt. Det kan dock finnas visst utrymme att tillåta tillfälliga måttligt höga flöden vid skyfall. Vattenförekomsterna kommer dock inte påverkas av höga flöden i och med att avståndet är stort.

Rening krävs till exempel vid större parkeringsytor. Utsläpp av näringsrikt dagvatten ska undvikas. Då omkringliggande mark främst består av skogsmark bedöms ökade flöde på grund av dagvatten inte orsaka näringsläckage pga ökade flöden i diken nedströms, vilket skulle kunna vara fallet i jordbruksmark.

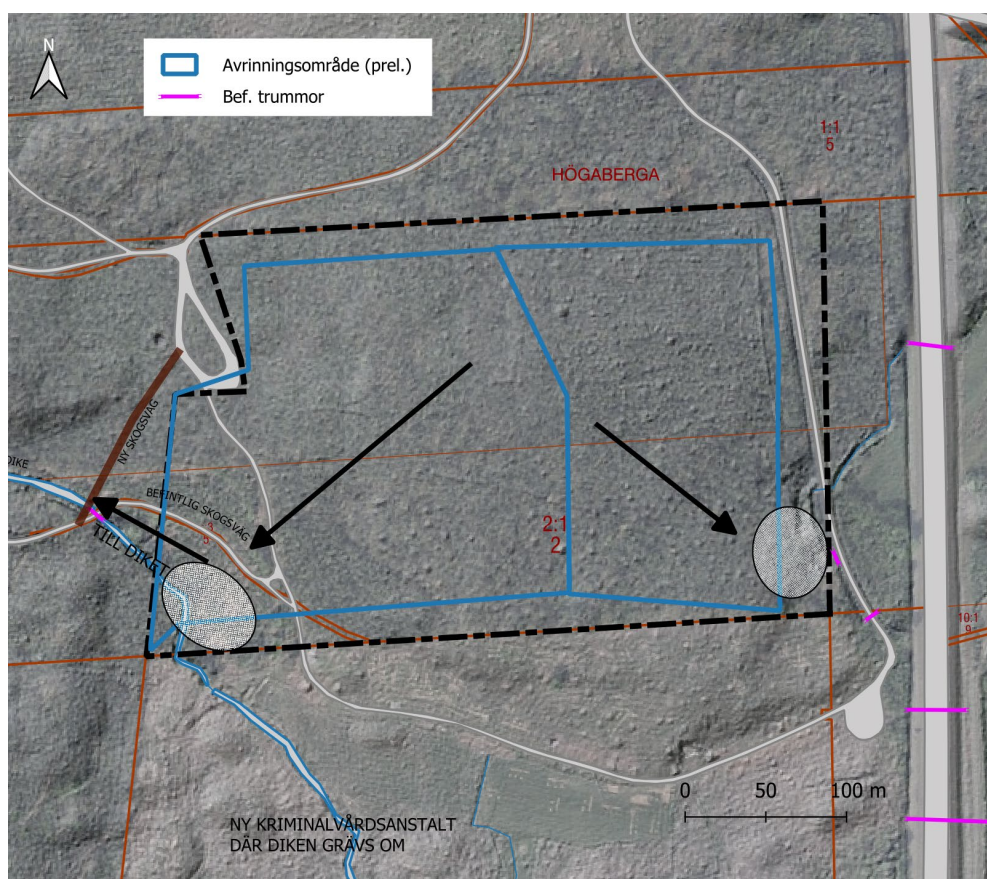
Grundvattenbildning kommer att minska lokalt när ytor hårdgörs. Minskad lokal grundvattenbildning bedöms inte innebära ökad risk för saltvatteninträngning. Då dagvattnet avleds via långa diken med lågt fall bedöms det inte ske förändrad grundvattenbildning i ett större sammanhang. Lokal grundvattenbildning ska främjas genom att rent dagvatten avleds till grönytor.

5. Åtgärdsförslag

Även om planområdet ligger i en icke-urban miljö bedöms den nödvändiga dagvattenhanteringen kräva relativt stora ytor. Dagvatten bör ses som en resurs. Takdagvatten bör ledas till grönytor för infiltration. Dagvatten från större parkeringsytor ska som minst avledas via oljeavskiljare innan utsläpp sker till dike.

5.1. Förslag på dagvattenhantering

I Figur 18 illustreras förslag på platser som kan vara aktuella för dagvattenhantering. Placering och utformning av dessa ska anpassas vid projektering.



Figur 18. Åtgärdsförslag

Förutsättningar för att avleda dagvattnet bedöms vara bättre för det vatten som kan avledas till det västra diket då det bedöms ha större kapacitet än det östra diket. Därför bedöms det i nuläget att dagvattnet från större delen av planområdet bör avledas västerut om inte dagvattensystemet i söder kan nyttjas. Då det i nuläget är osäkert hur marken kommer att höjdsättas förutsätts även dagvatten avledas österut.

För att dagvatten ska kunna avledas västerut måste anslutning ske på en högre nivå än befintlig dikesbotten. Förutsättningarna för detta beskrivs på s. 13. Flödet ut från dammen begränsas, även vid skyfall, innan det leds till det befintliga diket. Flödet kan antingen ledas via det befintliga diket, där djupet kan behöva ändras (bli mindre djupt) eller via en ny dagvattenledning. Ett avtal om vald åtgärd tas fram med berörd markägare.

Det västra diket bedöms ha god kapacitet, men det kan föreligga behov av skötsel och eventuellt byte av trummor.

Fördröjning krävs inom planområdet eller inom Glasbruket 1. Sannolikt krävs även rening. Ytor för nödvändig fördröjning och skyfallshantering rekommenderas att anläggas ovan mark.

Ytor för dagvattenhantering kommer större delen av tiden att vara torra. För förslag på utformning se figur 19. Gräsytor i figuren kan likväl vara skogsvegetation så länge det är öppna ytor som är lättskötta vid in- och utlopp.



Figur 19. Exempel på torr damm. Pilar visar in- och utlopp

Dagvatten kan med fördel tas om hand om i flera mindre anläggningar.

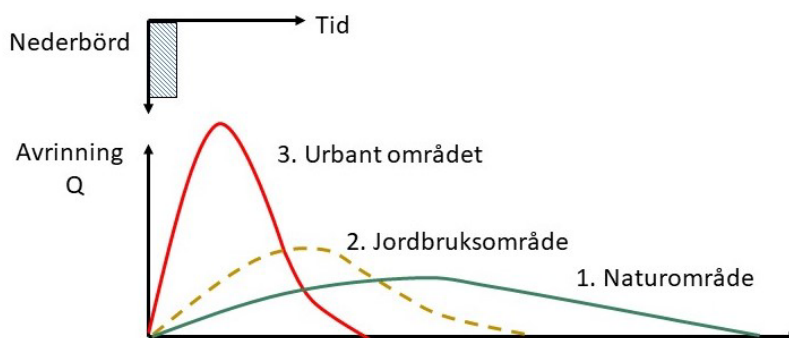
6. Flöden och utjämning

För att bedöma vilka dagvattenflöden som kan riskera att orsaka negativ påverkan på diken nedströms planområdet behövs information om hur stora flöden som avleds via diken i nuläget samt kapacitet i diken och trummor nedströms. En utgångspunkt vid beräkning av fördröjningsbehov är att framtida dagvattenflöden bör vara jämförbara med nuvarande naturmarksavrinning. Därför redovisas beräkningar för naturmarksavrinning till respektive dike.

Förväntade flöden och behov av utjämning beräknas för ett scenario efter fullt utbyggt område.

6.1. Naturmarksavrinning, flöden i diken

Avrinning från naturmark innebär generellt mindre intensiva flödestoppar jämfört med avrinning från hårdgjorda ytor samt att avrinningen sker under längre tid, vilket illustreras i figur 20.

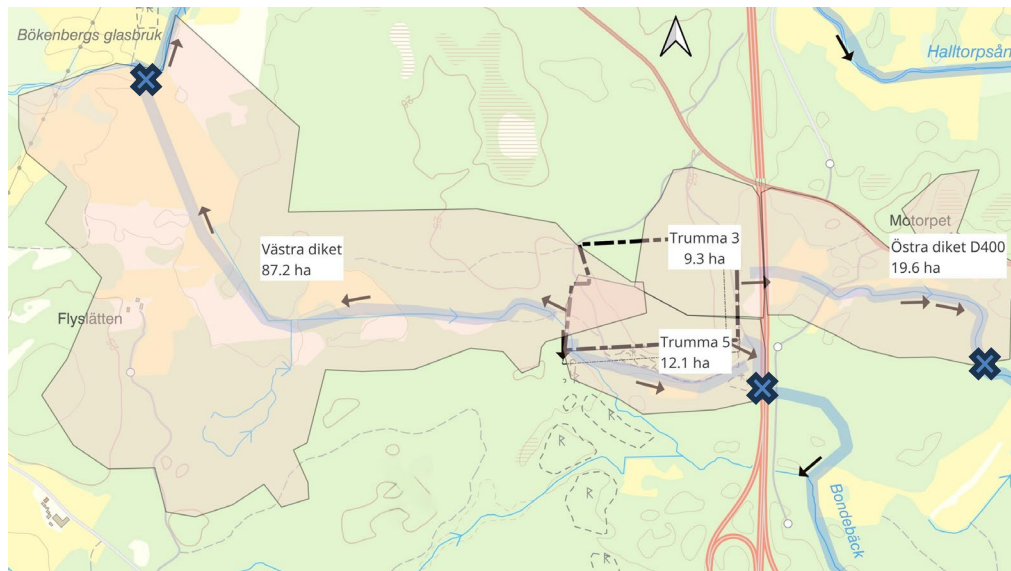


Figur 20. Beskrivning av avrinning (Svenskt Vatten P105)

I detta fall, då marken som planläggs för urban markanvändning ligger högst upp i avrinningsområdet, innebär det att diken kan fyllas med dagvatten om flödet överskrider kapacitet i diken och trummor. Konsekvensen blir då att det finns mindre plats tillgänglig när de större volymerna naturvatten når fram till diket. För att begränsa denna risk ska dagvattenflödet vara tillräckligt lågt så att det hinner rinna undan.

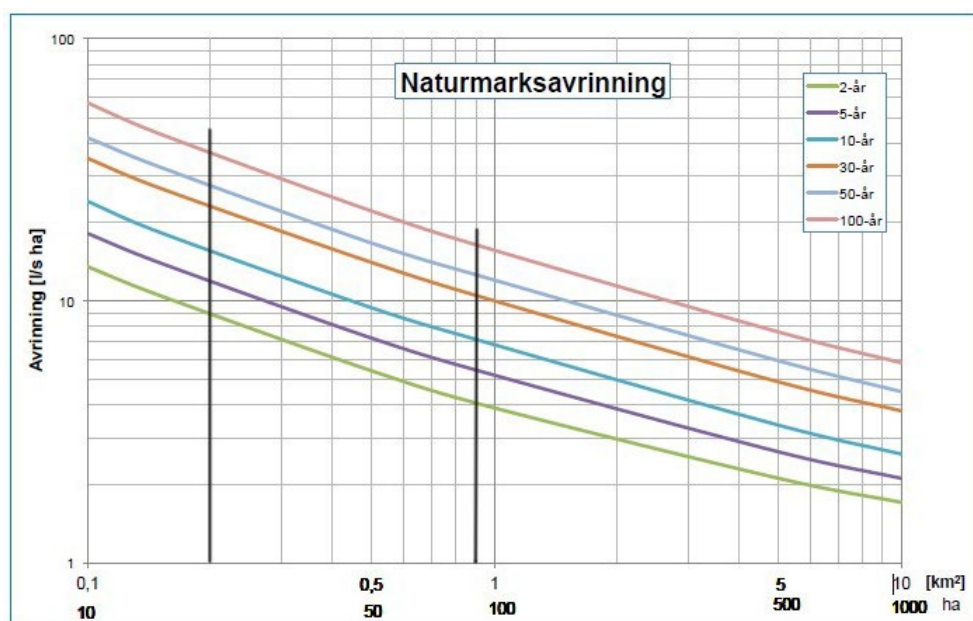
Ett vattenfyllt dike behöver inte vara problematiskt om tömningstiden är tillräckligt kort. Därför kan det vara acceptabelt med kortvariga höga flöden, men nödvändigt att begränsa dagvattenflöden vid mer långvariga regn.

Beräkning av flöden i diken görs där hela dikets avrinningsområde ansluter, se blå kryss i figur 21. Till det västra diket avvattnas ca 90 hektar och till det östra diket ca 20 hektar.



Figur 21. Tillrinningsområden diken vid markerade punkter (blå kryss)

I figur 22 visas diagram på specifika flödet från naturmark enligt figur 4.4 i Svenskt Vattens publikation P110. Diagrammet baseras på observerad avrinning från genomsnittlig skogs/åkermark i nederbördsrika områden i sydvästra Sverige, vilket medför en extra marginal i beräkningen. I tabell 2 redovisas beräknade flöden för flera återkomsttider för de två diken.



Figur 22. Specifik naturmarksavrinning (figur 4.4 i P110). Svarta streck markerar de aktuella områdets storlek vid

Tabell 2. Beräknad naturmarksavrinning, baserat på figur 4.4 i P110

	Intensitet (l/s*ha)	Västra diket (90 ha) (l/s)	Intensitet (l/s*ha)	Östra diket (20 ha) (l/s)
1 år	3,3	297	7,2	144
5 år	5,5	495	12,0	240
20 år	9,4	842	20,4	408
50 år	12,7	1139	27,6	552
100 år	16,5	1485	36,0	720

Värt att notera är att det kan vara gynnsamt för systemet nedströms med tillfälliga högre flöden då det kan ge en viss rensande effekt på trummor. Utflöden ska anpassas så att markavvattning funktion inte försämras samt att det inte uppstår överfyllda trummor.

Preliminär flödesbegränsning, västra diket

Dikets kapacitet bedöms preliminärt uppgå till ca 2000 l/s baserat på en bottenbredd på 1,5 meter, 1 meters vattendjup samt 0,2 % längslutning. Fördelat på 90 ha ger det ett genomsnittligt acceptabelt tillflöde på 22 l/s*ha. Utifrån detta bedöms diket ha kapacitet att avleda det beräknade 100 årsflödet, se Tabell 2.

Eftersom diket är kulverterat innan anslutning till ån är kapaciteten på denna sträcka betydligt lägre. Enligt akten har *den täckta ledningen på sträckan 49+10 till 50+6, dimensionerats för en vattenmängd motsvarande en avrinning av 1,25 l/s*ha*. Detta innebär ett flöde på endast 112,5 l/s räknat på 90 ha. Det anges inte vilken återkomsttid eller varaktighet som är dimensionerande. Baserat på diket längd, som är ca 1700 m, och en rinnhastighet på 0,5 m/s skulle dimensionerande varaktighet vara 60 minuter.

Baserat på detta kan ett acceptabelt utflöde, vid regn med **1 års** återkomsttid och 60 minuters varaktighet, vara 1,25 l/s*ha i enlighet med vad som är angivet i akten. För att inte öka det dimensionerande högvattenflöde som anges i akten skulle regn med 1-års återkomsttid begränsas till ett utflöde som motsvarar 1,25 l/s*ha, dvs strypas till ca 4 l/s. Detta är mycket svårt att säkerställa i praktiken. Eftersom dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten från hårdgjorda ytor bör en högre intensitet kunna accepteras än vad som var dimensionerande vid framtagandet av markavvattningsföretaget. Långvariga lågintensiva regn från stora områden ger betydligt större volymer vatten som ska hanteras.

Flödesbegränsning vara tekniskt möjligt att genomföra och ett utflöde på 10 l/s – 50 l/s bedöms kunna avledas utan risk för skada eftersom det finns stor volym i diket.

Vid kortvariga regn med längre återkomster till exempel 20 år eller mer måste ett högre utflöde kunna tillåtas. Utflödet från planområdet överskrider då kapacitet längst nedströms och diket kommer tillfälligt ha högre vattennivå.

Om ett utflöde på till exempel 500 l/s tillåts under 10 minuter skulle den dagvattenvolym som leds ut från planområdet uppgå till 300 m³. Dikets volym är ca 3400 m³, räknat med längden 1700 m och bottenbredd på 2 m (enligt inmätning). Om vattnet sprids i hela diket skulle vattennivån tillfälligt stiga ca 30 centimeter, vilket kan ske utan skada.

Exakta utflöde vid olika återkomsttider och varaktigheter bör tas fram vid projektering.

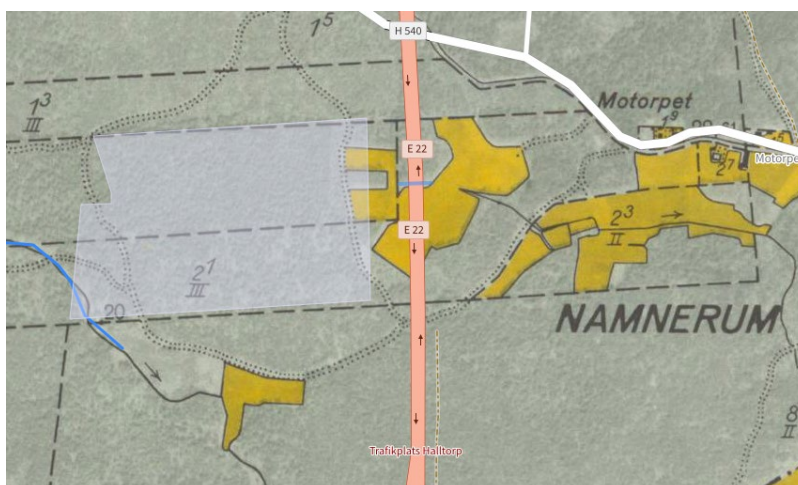
Utflödet vid kortvariga intensiva regn föreslås i detta skede begränsas till 50 l/s. Utflöde bör ske via v-format skibord eller likande.

Preliminär flödesbegränsning, östra sidan

I öster begränsas möjligt dagvattenutflöde på flera platser, se Figur 11. Det finns en trumma under skogsvägen i direkt anslutning till planområdet. Nedströms denna bromsas flödet upp i ett dike. Diket är kulverterat under E22 och under jordbruksmarken. Flödet nedströms trumman begränsas sannolikt av trånga sektioner i diket vilket gör att det är stående vatten på åkermark intill väg E22. Därför måste dagvatten som avleds österut begränsas.

I denna utredning föreslås begränsning ske med stor hänsyn till väg E22. Om det inte finns kapacitet i kulvertar under väg E22 (benämnda trumma 3 och trumma 5) eller om diket på östra sidan av E22 är vattenfyllt rinner vattnet vidare söderut i vägdiket till en större trumma. Väg E22 är upphöjd på den aktuella sträckan.

Då det fanns dränering/avvattning av jordbruksmark innan väg E22 anlades har trummor och diken troligen dimensionerats för större avrinningsområden än vägen och dess diken, se karterat avrinningsområde i Figur 21. I Figur 23 visas Ekonomiska kartan från 1940-talet, med åkermark och diken samt med nuvarande väg E22 och planområdet markerat.



Figur 23. Ekonomiska kartan 1940-tal

Enligt Trafikverkets nu gällande anvisningar dimensioneras trummor och diken i naturmark för vattenföring med minst 50 års återkomsttid (trummor och diken i urban mark dimensioneras med 10 års återkomsttid). Vattenflöden med 50- till 100-års återkomsttid kräver ofta orimligt stora ytor för fördröjning, dock måste anläggningen utformas så att flöden större än det dimensionerande flödet varken skadar konstruktionen eller orsakar olägenheter för omgivande fastigheter. Detta är särskilt viktigt när det gäller Trafikverkets väg E22.

Medelflödet ut från planområdet bör begränsas till 5 l/s*ha och utflöde vid regn med **50 års** återkomsttid bör begränsas till 10 l/s*ha för att inte riskera att orsaka skada nedströms.

6.2. Planområdet - Efter exploatering

Beräkningar bygger på att flödesfördelningen till västra respektive östra avrinningsområdet ej ändras. Flöden för exploaterad mark har beräknats med rationella metoden enligt formeln:

$$Q_{dim} = i \cdot \Psi \cdot A$$

i = regnintensitet

Ψ = avrinningskoefficient

A = area

Enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (Vatten, 2016) bör denna metod ”företrädesvis användas vid små (mindre än ca 20 ha), jämnt exploaterade områden”.

Flödet och volymen dagvatten kommer att öka och fördröjning behövs om inte kapacitet kan ökas nedströms. Vid projektering kan utflöden och volymer komma att förändras. Det kan även finnas möjlighet att samordna dagvattenhantering med anläggning på Glasbruket 1 i söder.

Västra diket

I tabell 3 och 4 redovisas indata som har legat till grund för beräkningar. Beräkning av volymer har gjorts för en anslutande area på 4,9 ha, med en avrinningskoefficient på 0,6, se Figur 18. Klimatfaktor 1,25 har använts.

Tabell 3. Rinnsträcka inom DP, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		Västra diket DP
Rinnsträcka	m	300
Rinnhastighet	m/s	1,0
Dim. regnvaraktighet	min	10

För markanvändning och avrinningskoefficienter se tabell 4.

Tabell 4. Markanvändning (ha).

Avrinningskoefficient (Ψ) och reducerad area.

	Ψ	Nuläget	Västra diket DP
Flerbostadshus	0,6		4,9
Skog	0,1	4,9	
Reducerad avrinningsyta (A_{red})		0,5	2,9

I detta utredningsskede finns många osäkerheter och därför har olika scenarier beräknats. I Tabell 5 till Tabell 9 redovisas beräknade flöden och utjämningsvolym som ligger till grund för den slutsats som görs av vilken volym som behöver fördröjas.

I Tabell 5 redovisas beräkning av flöden samt fördröjningsvolym för olika återkomsttider där ett genomsnittligt utflöde som baseras på nuvarande naturmarksavrinning har använts. Utflöde bör ske via ett v-format skibord där flödet succesivt ökar.

Tabell 5. Beräknade flöden (l/s) och utjämningsbehov. Klimatfaktor 1,25

		Nuläget	In till fördröjning (Västra diket DP)	Ut från fördröjning (Västra diket DP)
Tot, avrinning, årsmedel	m ³ /år	4 400	18 000	18 000
Tot, avrinning, årsmedel	l/s	0,14	0,57	0,57
Medelavrinning	l/s	1,5	8,9	8,9
Medelavrinning/ha	l/s*ha	0,3	1,8	1,8
Dim flöde, naturmarksavrinning*	l/s	4,9 ha*10 l/s*ha= ca 50 l/s		
Flöde 1 års återkomsttid	l/s	49	390	50
Flöde 5 års återkomsttid		83	670	50
Flöde 20 års återkomsttid	l/s	130	1 100	50
Flöde 50 års återkomsttid	l/s	180	1400	50

*se Figur 22

Tabell 6 Beräknade volymer (m³) vid utflöde 50 l/s

	Nuläge	Fullt utbyggt (Västra diket DP)
Utjämn.volym, 1 år	-	260
Utjämn.volym, 5 år	12	570
Utjämn.volym, 20 år	52	1100
Utjämn.volym, 50 år	100	1600

I Tabell 7 redovisas beräkning av fördröjningsvolym för rening. Denna utgår från att de första 10 mm regn (räknat på reducerad area) ska hållas kvar i 24 timmar (rekommenderas som kravställen för att säkerställa rening).

Tabell 7. Volym, 10 mm i 24 timmar

	Västra diket DP
Volym	2,9 ha *0,01=290 m ³

Utflyde	290 m ³ /24*3,6=3,3 l/s
---------	------------------------------------

I tabell 8 redovisas ett preliminärt totalt behov av volym för att hantera dagvattnet för att ha god möjlighet att både rena och hantera skyfall med avseende på att skydda mark nedströms. Redovisat resultat baseras på att 5 års återkomsttid är dimensionerande för avledning västerut och att det vid mer intensiva regn kan tillåtas ett något högre utflyde.

Tabell 8. Total volym (och yta vid medeldjup 1 m)

	Västra diket DP
Utgjämning+rening	570+290=860 m ³

I tabell 9 redovisas dimensionerande varaktighet och beräknad volym om utflydet skulle begränsas ytterligare. Lång varaktighet innebär större risker för dagvattensystemet och utflydet bör då ökas. Resultatet påvisar att kraftigt strypt utflyde i kombination med stor andel hårdgjorda ytor är olämpligt då varaktigheten blir lång.

Tabell 9. Utjämningsvolym uppströms västra diket

Utflyde/ återkomsttid	10 l/s	30 l/s	50 l/s
20 år	2000 m ³ (varaktighet 1440 min)	1300 m ³ (varaktighet 240 min)	1100 m ³ (varaktighet 120 min)
50 år	3400 m ³ (varaktighet 2160 min)	1900 m ³ (varaktighet 360 min)	1600 m ³ (varaktighet 180 min)

Som en förutsättning för att marken ska vara lämplig att planlägga bedöms det behövas möjlighet att tillskapa en utjämningsvolym på ca 1 500 m³ i det sydvästra hörnet. Denna volym medför att det finns marginal för att skapa god skyfallshantering.

Östra diket – trummor under E22

I tabell 10 och 11 redovisas indata som har legat till grund för beräkningar. Beräkning av volymer har gjort för en anslutande area på 3,1 ha, med en avrinningskoefficient på 0,6, se Figur 18. Beräkning har gjorts för den del av planområdet som i detta utredningsskede har antagits ledas österut. I Figur 21 visas hela tillrinningsområdet mot väg E22. Utöver planområdet är det är ytterligare ca 6 ha skogsmark och skogsväg som avrinner österut mot väg E22.

Tabell 10. Rinnsträcka inom DP, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		Aro E22
Rinnsträcka	m	200
Rinnhastighet	m/s	1,0
Dim. regnvaraktighet	min	10

För markanvändning och avrinningskoefficienter se Tabell 11.

Tabell 11. Markanvändning (ha).
Avrinningskoefficient (Ψ) och reducerad area.

	Ψ	Nuläget	Aro E22
Flerbostadshus	0,6		3,1
Skog	0,1	3,1	
Reducerad avrinningsyta (A_{red})		0,3	1,9

I detta utredningsskede finns många osäkerheter och därför har olika scenarier beräknats. I Tabell 12 till Tabell 16 redovisas beräknade flöden och utjämningsvolymer som ligger till grund för den slutsats som görs av vilken volym som behöver fördröjas.

Utflöde bör ske via ett v-format skibord där flödet succesivt ökar.

I Tabell 12 redovisas beräkning av flöden samt fördröjningsvolym för olika återkomsttider där ett genomsnittligt utflöde som baseras på nuvarande naturmarksavrinning har använts.

Tabell 12. Beräknade flöden (l/s) och utjämningsbehov. Klimatfaktor 1,25

		Nuläget	In till fördröjning (Aro E22)	Ut från fördröjning (Aro E22)
Tot, avrinning, årsmedel	m ³ /år	2 800	11 000	11 000
Tot, avrinning, årsmedel	l/s	0,09	0,36	0,36
Medelavrinning	l/s	1,0	5,6	5,6
Medelavrinning/ha	l/s*ha	0,3	1,8	1,8
Dim flöde, naturmarksavrinning*	l/s	3,1 ha*10 l/s*ha= ca 30 l/s		
Flöde 1 års återkomsttid	l/s	31	250	30
Flöde 20 års återkomsttid	l/s	82	670	30
Flöde 50 års återkomsttid	l/s	110	900	30

*se Figur 22

Tabell 13. Beräknade volymer (m³) vid utflöde 30 l/s

	Nuläget	Fullt utbyggt (Aro E22)
Utjämn.volym, 1 år	-	180
Utjämn.volym, 20 år	35	670
Utjämn.volym, 50 år	66	1000

*se Figur 22

Beräkningarna visar att den totala volymen som avrinner från området när det blir mer hårdgjort ökar. Årsmedelflödet och även medelavrinning förblir låga. Beräknat årsmedelflöde, dvs hela årsavrinningen som ett genomsnittligt flöde, blir endast 0,36 l/s och flödet vid ett medelregn blir 5,6 l/s. Medelregnet baseras på en regnvaraktighet på 6 timmar.

I tabell 14 redovisas beräkning av fördröjningsvolym för rening. Denna utgår från att de första 10 mm regn (räknat på reducerad area) ska hållas kvar i 24 timmar (rekommenderas som kravställan för att säkerställa rening).

Tabell 14. Volym, 10 mm i 24 timmar

	Aro E22
Volym	1,9 ha* 0,01=190 m ³
Utflöde	190 m ³ /24*3,6=2,2 l/s

I tabell 15 redovisas ett preliminärt totalt behov av volym för att hantera dagvattnet för att ha god möjlighet att både rena och hantera skyfall med avseende på att skydda mark nedströms. Redovisat resultat baseras på att 50-års återkomsttid är dimensionerande för avledning österut och att det vid mer intensiva regn kan tillåtas ett något högre utflöde.

Tabell 15. Total volym (och yta vid medeldjup 1 m)

	Aro E22
Utgjämning +rening	1000+190=1 190 m ³

I tabell 16 redovisas dimensionerande varaktighet och beräknad volym om utflödet skulle begränsas ytterligare. En lång varaktighet innebär större risker för dagvattenssystemet och utflödet bör då ökas. Resultatet påvisar att kraftigt strypt utflöde i kombination med stor andel hårdgjorda ytor är olämpligt då varaktigheten blir lång.

Tabell 16. Utjämningsvolym uppströms östra diket

Utflöde/ återkomsttid	10 l/s	30 l/s	50 l/s
20 år	1000 m ³ (varaktighet 660 min)	690 m ³ (varaktighet 140 min)	560 m ³ (varaktighet 70 min)
50 år	1800 m ³ (varaktighet 1440 min)	1000 m ³ (varaktighet 180 min)	860 m ³ (varaktighet 100 min)

Som en förutsättning för att marken ska vara lämplig att planlägga bedöms det behövas möjlighet att tillskapa en utjämningsvolym på ca 1 200 m³ i det sydöstra hörnet. Denna volym medför att det finns marginal för att skapa god skyfallshantering i och med de osäkerheter som finns när det gäller dimensionerande utflöde samt hur stor andel hårdgjorda ytor som kommer att avledas österut.

Genom att begränsa utflödet vid intensiva regn erhålls ett jämnare utflöde. Det kan vara möjligt att, i samråd med berörda parter, tillåta ett större utflöde utan att erosion riskeras.

7. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har gjorts med yt- och dagvattenmodellen StormTac.

Lokala nederbördsdata används som indata (medelnederbörden 550 mm/år⁴). I modellen används en faktor 1,1 för att korrigera för mätfel för bland annat vindeffekt, vilket ger en korrigerad medelnederbörd på 605 mm/år.

Föroreningsberäkning görs för hela planområdet och är mycket förenklade i detta tidiga utredningsskede.

Kravställen för att säkerställa rening har föreslagit vara att en första fördröjningsvolym som håller de första 10 mm regn (räknat på reducerad area) i 24 timmar. Omräknat ger det ett ytbehov för rening som är 125 m² damm per reducerad hektar. Den totala dammarean på reningsanläggningen blir med detta antagande ca 2000 m². Areor och avrinningskoefficienter som har använts som indata redovisas i tabell 17.

Tabell 17 Markanvändningar och avrinningskoefficienter (Ψ) använda vid föroreningsberäkningar

	Avrinningskoefficienter	Nuläge hela	Efter hela
Skogsmark	0,10	10,2	0
Parkering	0,85	0	1,0
Grusyta	0,40	0	1,0
Takyta	0,90	0	5,0
Gårdsyta inom kvarter	0,45	0	2,2
Asfaltsyta	0,85	0	1,0
Totalt		10,2	10,2
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})		1,0	7,5
Viktad avrinningskoefficient		0,1	0,73

⁴ VATTEN OCH AVLOPP Tematiskt tillägg till översiktsplanen. 2016

Tabell 18 Föroreningshalter (µg/l) Jämförelse mot riktvärde där fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde⁵

		Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Susp. substans
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS
<i>Nuläge</i>		16	360	3,8	6,9	19	0,13	3,2	4	25 000
<i>Efter Expl</i>	innan rening	84	1700	5,9	21	67	0,47	4,1	3,9	33 000
	efter rening	39	1200	2,2	9	23	0,22	1,2	1,7	11 000
<i>Riktvärde</i>		160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40 000

Som halterna visar är det att förvänta god avskiljning i dammen och efter rening överskrids inga av de riktvärden som har förslagits. Enligt beräkningen skulle koppar (Cu) och kadmium (Cd) överskrida de presenterade riktvärdena innan rening.

Tabell 19 Föroreningsmängder (kg år)

		Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Susp. substans
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS
<i>Nuläge</i>		0,15	3,3	0,035	0,063	0,18	0,0012	0,029	0,037	230
<i>Efter Expl</i>	innan rening	3,8	75	0,27	0,92	3	0,021	0,18	0,17	1500
	efter rening	1,7	54	0,097	0,4	1	0,0099	0,054	0,077	510

Som Tabell 19 visar är det att förvänta en ökning av samtliga beräknade ämnen, vilket alltid är fallet när skogsmark exploateras.

⁵ Riktvärden hämtade från Riktvärdesgruppens rapport 2009.

8. Påverkan på miljökvalitetsnormer

Eventuell påverkan på recipienternas miljökvalitetsnormer är komplex. I detta fall bedöms tillförsel av näringsämnen samt minskad grundvattenbildning med risk för saltvatteninträngning vara största risken för negativ påverkan för Halltorpsån.

Då dagvatten kommer att avledas via diken och vattenförekomsten Halltorpsån ligger ca en kilometer nedströms bedöms påverkan främst kunna ske på intilliggande diken. Det vatten som når Halltorpsån och Kalmarsund kommer att vara mycket uppblandat med vatten från oexploaterad mark.

Med föreslagen begränsning av utflöde från planområdet bedöms risk för erosion i diken nedströms vara låg. Dagvattnet bedöms därför inte leda till ökad grumling eller spridning av näringsämnen. Grundvattenbildning kommer att minska lokalt när ytor hårdgörs. Minskad lokal grundvattenbildning bedöms inte innebära ökad risk för saltvatteninträngning.

9. Skyfallsanalys

Nederbörd varierar både mellan regntillfällena, under året och mellan år. I Diagram 1 visas historisk nederbörd i Kalmar från åren 1860 till 2025. Under perioden har fyra år varit våtar med mer än 100 års statistisk återkomsttid. Den årliga medelnederbörden har historiskt varit 458 mm/år enligt denna data, men 550 mm/år är antaget som medel vid beräkningar i enlighet med Kalmar Vattens rekommendation.

Lägst uppmätta årsnederbörd är 299 mm och högst uppmätta år 734 mm.

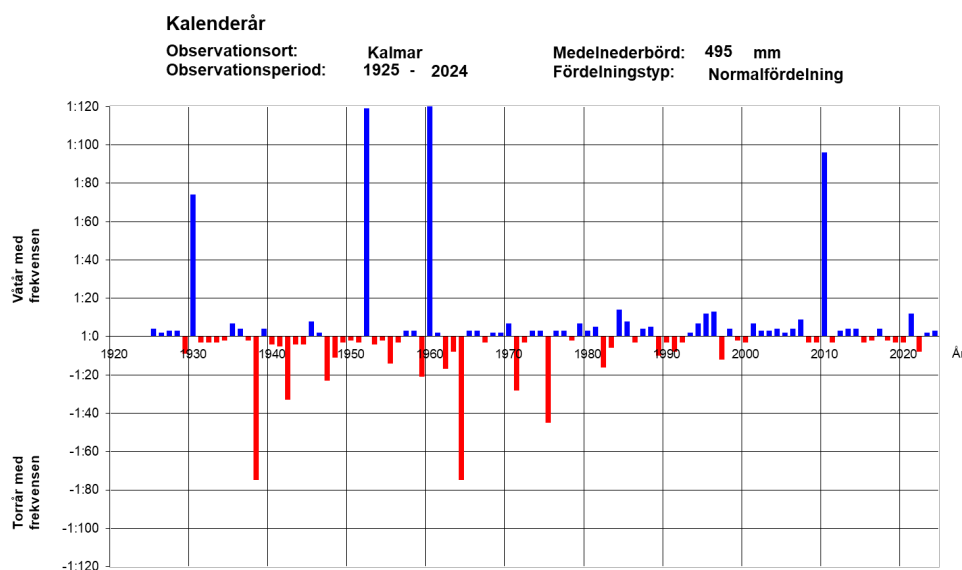


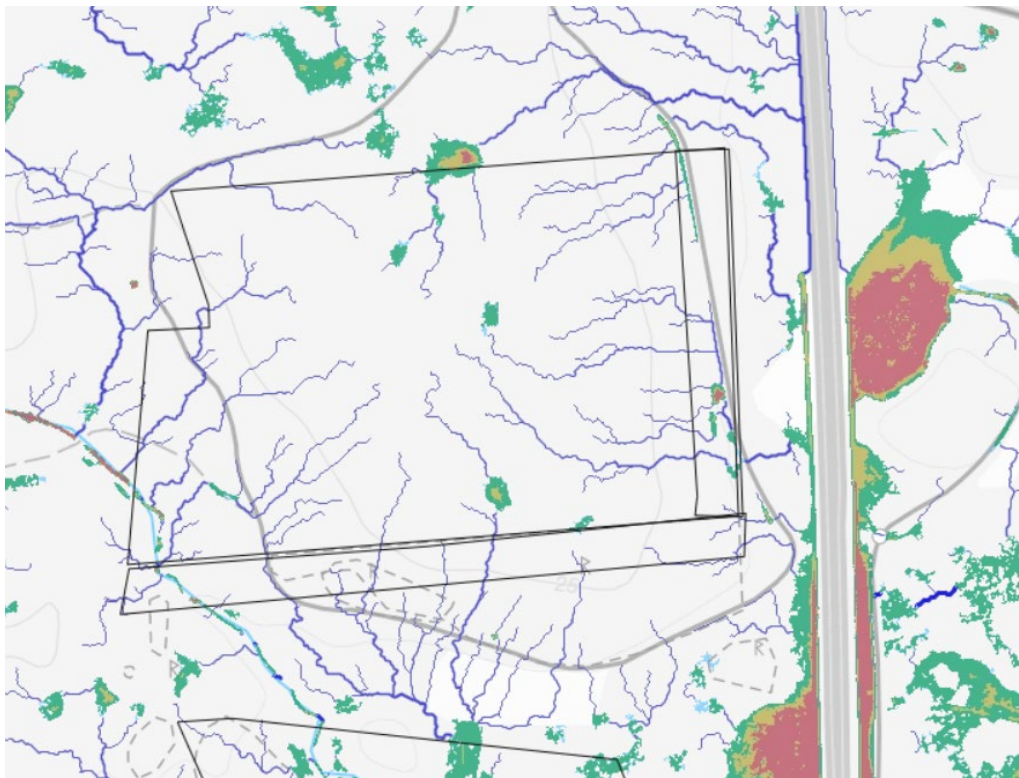
Diagram 1

Variationen i nederbörd förväntas bli mer extrem vilket har beaktats genom att använda klimatfaktorer vid beräkningar

Ett regn med 100 års återkomsttid varierar i regnmängd beroende på varaktigheten. Högintensiva regn är ofta kortvariga och lokala, medan lågintensiva regn ofta är långvariga. När det gäller dagvatten är det oftast relevant att studera konsekvenser vid kortvariga regn. 54 mm motsvarar ett klimatkompenserat nederbördstillfälle med 100 års återkomsttid och en varaktighet om 60 min⁶.

Om man i stället studerar en längre varaktighet en varaktighet ökar volymen. Vid 12 timmars varaktighet är regndjupet beräknat till 114 mm vid 100 års återkomsttid och 132 mm vid 200 års återkomsttid.

Analys har gjorts för olika scenarion. I Figur 24 visas analys i Scalgo live för ett regndjup på 132 mm där all mark är mättad/hårdgjord.



Figur 24. Analys 132 mm regn, all mark hårdgjord

⁶ SMHI. 2024. *Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>

Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas

Samtliga analyser påvisar att det aktuella planområdet har goda förutsättningar att skapa avrinningsvägar mot naturmark. Det framkommer även att den låglänta marken intill väg E22 kommer fyllas med vatten, vilket även sker i nuläget. Analysen sker utan trummor.

Fördröjning inom planområdet minskar frekvensen på hur ofta detta sker.
Fördröjning inom planområdet minskar frekvensen på hur ofta detta sker. Väg E22 ligger högt och enligt analysen påverkas inte framkomligheten.

Kalmar den 9 mars 2026, rev. 17 april 2026

Vatten och Samhällsteknik AB



Kristina Händevik



Olle Eidem