

Trafikverkets ärendenummer
2026/42990
Motpartens ärendenummer
KS/2026:293

Dokumentdatum
2026-06-25

Bevakningsavtal i tidigt skede gällande anläggande av gång-cykelväg Odensala-Märsta intill väg 898

Kryssmarkera de alternativ som avtalet avser.

Detta avtal avser Trafikverkets bevakning av åtgärder enligt beskrivning i detta avtal med följande grundförutsättningar:	
☒	Kommunalt genomförande för projektering och utförande av en ny gång- och cykelväg
☒	Åtgärd är delvis inom Trafikverkets vägområde och inom Trafikverkets järnvägsfastighet

Mellan nedanstående parter träffas härmed avtal om bevakning enligt följande:

§1 Parter

Trafikverket, Östra regionen, org.nr 202100-6297, 781 89 Borlänge, nedan Trafikverket

Sigtuna kommun, org.nr 212000-0225, Sigtna kommun, 195 85 Märsta, nedan Kommunen

§2 Definitioner och begrepp

Följande definitioner och begrepp används i detta avtal:

Bevakningsavtal: avtal mellan Trafikverket och utförande extern part som reglerar omfattning, parternas ansvar och finansieringsansvar i ett bevakningsuppdrag.

Bevakningsledare: person som för Trafikverkets räkning utsetts att bevaka ett projekt där någon part utanför Trafikverket initierar och driver en planläggningsprocess eller agerar byggherre för åtgärd som berör eller kan påverka det statliga väg- eller järnvägsnätet.

Bevakningsuppdrag: uppdrag som extern part genomför på statlig anläggning eller i nära anslutning till statlig anläggning, i vilket Trafikverket bevakar, via sin bevakningsledare, genomförande så att alla krav på statlig anläggning tillgodoses.

Genomförandeavtal: avtal som reglerar genomförandet vid projekteringsskede eller byggskede. Genomförandeavtal tecknas mellan en extern aktör och den organisatoriska enhet på Trafikverket som ansvarar för genomförandet av bevakningsuppdraget. Den externa aktören kan exempelvis vara en kommun eller en ledningsägare. Ett genomförandeavtal innefattar inte några finansiella åtaganden.

1.0

Bevakningsavtal

TMALL

Dokumentdatum
2026-06-25

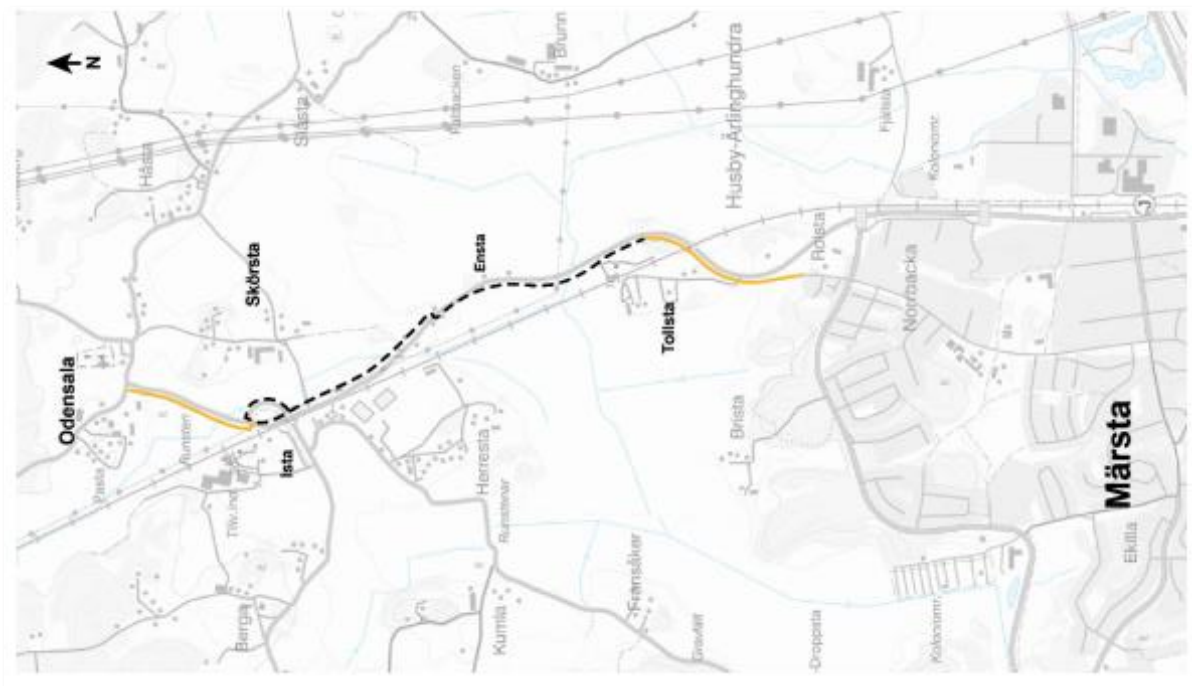
§3 Syfte och bakgrund

Syftet med detta avtal är att reglera respektive parts åtagande och ansvar i följande bevakningsuppdrag. Detta bevakningsuppdrag tas fram för att bedöma huruvida Kommunen kan anlägga en gång och -cykelväg intill väg 898, utan att orsaka negativa effekter på statlig väg och dess vägområde samt järnvägsanläggning och fastighet Skörsta 5:1. När det finns en lösning som är möjlig att genomföra kan ett så kallat genomförandeavtal tecknas.

Detta bevakningsavtal omfattar Trafikverkets bevakning av Kommunens arbete avseende både utredningsskede och genomförandeskede (projektering och utförande) för åtgärder kopplade till anläggande av en ny gång- och cykelväg mellan Märsta och Odensala, benämnd Odensala GC, i anslutning till och delvis inom vägområdet (nedan benämnd GC- väg) av statlig väg 898. Sträckan är ett regionalt prioriterat cykelstråk samt utgör en missing link mellan befintliga cykelvägar. Sigtuna kommun har identifierat behov av att förbättra trafiksäkerhet, tillgänglighet och framkomlighet för gående och cyklister längs sträckan mellan Märsta och Odensala.

Planerad gång och cykelväg är ca 1,8 km lång och planerar att bli dubbelriktad, ca 3 meter bred och utan trafikslagsseparering för att efterlikna de befintliga gång- och cykelvägar som den ansluter till. Belysning avses att monteras utmed GC-vägen. GC-vägen som planeras intill väg 898 och ska i så liten utsträckning som möjligt inkräkta på Trafikverkets vägområde. Trafikverket har en befintlig kraftledning, ledning JL.7.S5, i området som den planerade gång- och cykelvägen behöver korsa. Trafikverket är därtill fastighetsägare för fastigheten Skörsta 5:1. Vid Trafikverkets fastighet Skörsta 5:1 och norrut behöver gång- och cykelvägens placering utredas vidare. Vid bostadsfastigheterna Odensala-herresta 1:12 och Odensala-herresta 1:13, krävs att GC-vägen löper kant i kant med väg 898 (knappt 150 meter). Det finns befintlig vägbelysning på väg 898, Trafikverket äger inte den befintliga belysningen.

Nedan syns planerad sträckning gång-cykelväg i figur 1. Väg 898 hade vid trafikmätning år 2024 en trafikmängd om cirka 2940 fordon (ÅDT 2024).



Figur 1. Sträcka gång- och cykelväg Odensala-Märsta

Dokumentdatum
2026-06-25



Figur 2. Byggnad på Trafikverkets fastighet Skörsta 5:1

Bevakningsavtalet upprättas för att Trafikverket ska ges möjlighet att granska och samråda i Kommunens arbete med utredning av kvarstående frågor samt kommande projektering. Det finns ett antal frågor som Kommunen behöver utreda vidare inom ramen för bevakningsavtalet. Frågor som i detta skede identifierats för kommunen att ta vidare till utredning är:

- Val av sträckning för sista etappen på den östra sidan av väg 898 mot Odensala.
- Intrång och placering inom Trafikverkets järnvägsfastighet Skörsta 5:1 samt hantering av eventuella rättigheter, servitut och arrenden kopplat till vald placering på fastigheten.
- Krav kopplat till Trafikverkets befintliga kraftledning.
- Krav kopplat till planerad belysning av GC-väg.
- Utredning/avlägsnande av befintlig belysning längs väg 898.
- Utformningskrav i bl a VGU (Vägars- och gators utformning).
- Utredning kopplat till val av sträckning vid det befintliga tråget/bron var väg 900 korsar under väg 898. Kommunen ska visa i en beräkning att ingen ytterligare last påförs trågväggen. Vid det fall att det påförs extra last på trågväggen behöver kommunen ta fram en beräkning som redovisar att trågväggen klarar belastningen.
- Utredning behov av skyddsräcke för hela sträckan. I detta skede har det identifierats behov vid tråget för att eliminera risken att oskyddade trafikanter skadar sig eller ramlar ned i tråget.
- Utredning av behov av påkörningsskydd för kraftledningsstolpar.
- Åtgärder får inte försämra funktionen för Trafikverkets diken längs väg 898 eller försvåra drift- och underhåll inklusive snöröjning på väg 898.
- Komplettering av PM dagvatten.

Det kan också tillkomma frågor och krav utöver ovan omnämnda under arbetets gång. Kommunen ansvarar för samtliga utredningar inom angivna områden, eventuell riskanalys och alla nödvändiga riskeliminierade åtgärder.

§4 Tidigare avsiktsförklaring eller avtal avseende medfinansiering och samverkan för åtgärden

Parterna har inte tidigare tecknat avsiktsförklaring eller annat avtal.

Dokumentdatum
2026-06-25

§5 Beskrivning av åtgärder

Avtalet avser åtgärder i anslutning till och inom vägområdet för väg 898 som Trafikverket äger och ansvarar för. Åtgärden omfattar utbyggnad av gång- och cykelväg intill väg 898, för att skapa ett sammanhängande gång- och cykelstråk mellan Märsta och Odensala. Avtalet avser skede utredning, och förutsatt att åtgärderna är möjliga att genomföra omfattas även projektering och produktion. För att se omfattning av gång- och cykelvägen, se bilaga 1.

Exempel på risker för Trafikverkets anläggning;

- Påverkan på Trafikverkets diken och väganläggning
- Risk för påverkan på Trafikverkets fastigheter
- Geoteknik/avvattning
- Påverkan på kraftledning och dess tillhörande anläggning
- Trafiksäkerhet
- Markarbeten
- Försvårat drift- och underhåll

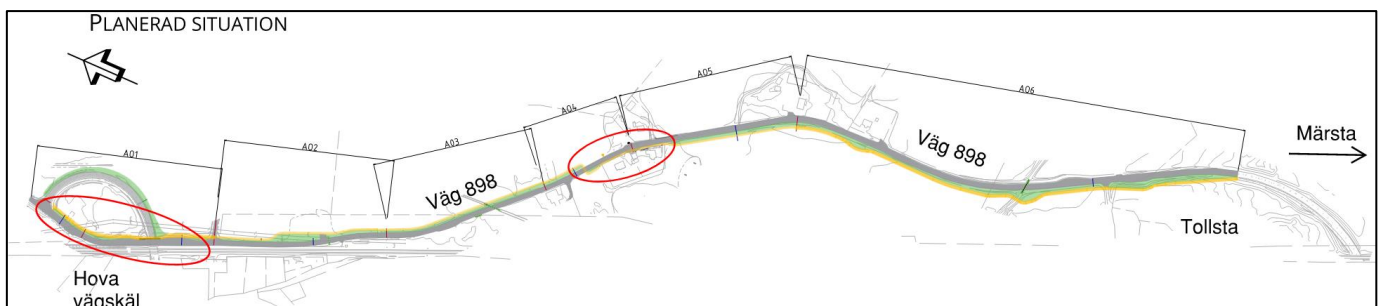
Avtalet omfattar följande:

Åtgärder i den statliga anläggningen

Åtgärd 1: Gång- och cykelväg inom vägområdet för väg 898.

Gång- och vägen ska efterleva kraven i gällande VGU (Vägars- och gators utformning). För att kunna placera GC-vägen dikt an vägbanan behöver ett snöskydd anordnas.

Efter genomförandet kommer gång- och cykelvägen att ägas, driftas och underhållas av Kommunen.



Figur 3. Översiktsskiss av planerad sträckning av gång- och cykelvägen (gul markering). Röd markering anger platser där gång- och cykelvägen gör intrång i Trafikverkets vägområde.

Åtgärd 2. Utreda behovet av att anordna vägräcke/skyddsräcke.

Kommunen ska i enlighet med VGU utreda behovet och utformning av skyddsräcke för gång- och cykelvägen. I detta skede är det identifierat att det vid det befintliga tråget vid väg 900 finns det behov av skyddsanordning för att eliminera risken att oskyddade trafikanter ramlar ned i tråget, men hela sträckan ska utredas.

Efter genomförandet kommer anläggningen att ägas, driftas och underhållas av Trafikverket.

Åtgärd 3. Anläggande av en ny gång- och cykelpassage i plan på väg 898.

Gång- och cykelpassagen ska utformas utan refug och ska efterleva kraven i gällande VGU (Vägars- och gators utformning). Lokalisering redovisas i Figur 4. Lokalisering av planerad gång- och cykelpassage (röd markering).

Dokumentdatum
2026-06-25

Efter genomförandet kommer anläggningen att ägas, driftas och underhållas av Trafikverket.



Figur 4. Lokalisering av planerad gång- och cykelpassage (röd markering).

Åtgärd 4. Anläggande av vägbelysning på väg 898 vid planerad passage.

För belysning av passage ska belysningen omfatta 50 meter före och efter passagen. Vägbelysning ska efterleva kraven i gällande VGU (Vägars- och gators utformning), gällande belysningsklass M4.

Efter genomförande kommer tillkommande vägbelysning att ägas, driftas och underhållas av Kommunen.

Åtgärd 5. Avlägsnande av befintlig vägbelysning på väg 898.

Befintlig belysning längs väg 898 ägs inte av Trafikverket. Belysningen uppfyller inte uppfyller dagens krav och riktlinjer.

Åtgärder i den kommunala anläggningen

Åtgärd 6: Gång- och cykelväg intill väg 898, utanför vägområdet.

Gång- och cykelvägen ska efterleva kraven i gällande VGU (Vägars- och gators utformning). Gällande eventuellt uppförande av skyddsräcke längs gång-cykelväg ska krav i VGU följas.

Efter genomförande kommer tillkommande gång- och cykelanläggning att ägas, driftas och underhållas av Kommunen.



Figur 5. Översiktskarta av planerad sträckning av gång- och cykelvägen (gul markering). Röd markering avser platser var gång- och cykelvägen gör intrång i Trafikverkets vägområde.

Dokumentdatum
2026-06-25

Åtgärd 7. Anläggande av belysning för gång-cykelväg

Kommunen önskar att uppföra belysning längs gång- och cykelvägen. Denna planeras att anläggas utanför vägområdet i allra största utsträckning och ska efterleva kraven i VGU.

Efter genomförande kommer belysningsanläggningen att ägas, driftas och underhållas av Kommunen.

Åtgärderna ska bland annat efterleva krav i gällande Vägars och gators utformning (VGU) samt Elsäkerhetsverkets elföreskrifter (ELSÄK-FS 2022:1). Därtill ska kraven angivna i SS-EN 50341-1 (2017), SS-EN 50341-2-18 (2023) och Säkerhet vid kraftledning (2022) följas. Se bilagor samt h'3-5s.

Av VGU framgår att om GC-vägen kommer nära vägen måste även bilvägen belysas. Trafikverket har i detta skede bedömt att belysning längs med väg 898 är olämplig. GC-vägbelysningen måste kabelfieras. Trafikverket anser att planerad belysning av GC-vägen ska vara närvarostyrd, riktad från bilvägen (väg 898) samt avbländad enligt avskärningsklass G6 i enlighet med VGU. Se VGU för fulltäckande krav.

För åtgärder som kräver tillstånd enligt 44 § Väglag ansöks via trafikverket@trafikverket.se. Övriga åtgärder inom vägområdet som inte regleras i detta avtal eller kommande genomförandavtal kan kräva tillstånd av Trafikverket. Kontakt sker via trafikverket@trafikverket.se.

För väg 898 gäller vägklass skyddsklassad avseende trafik- och skyddsanordningar. Totalavstängning av väg 898 är inte tillåten.

Samtliga förutsättningar för trafikpåverkande arbeten för väg 898 kommer att framgå av genomförandavtalet. Om det finns risk för trafikpåverkan under byggtiden kommer PM Trafikverkets tekniska krav för arbete på väg biläggas genomförandavtalet.

§6 Finansiering

Inom statlig anläggning

6.1 Kommunen förbinder sig till att bekosta åtgärderna under §5 i sin helhet, inklusive alla nödvändiga utredningar. Detta gäller även eventuellt tillkommande kostnader som härrör sig till bevakningsuppdraget.

6.2 Kommunen står för bevakningsledarens och eventuella specialisters kostnader samt eventuellt tillkommande andra kostnader i samband med Bevakningsuppdraget, då åtgärden eller del av åtgärden är inom statlig anläggning.

§7 Betalning

7.1 Inom statlig anläggning

Trafikverket har rätt att löpande fakturera Kommunen för upparbetade kostnader avseende bevakning. Trafikverket kommer att fakturera Kommunen för den i bevakningsuppdraget nedlagda tiden avseende Trafikverkets bevakningsledare samt eventuell tid för Trafikverkets specialister.

Faktura ska sändas till utbetalarens fakturaadress och märkas på rätt sätt så att den hamnar rätt i leverantörssystem. Det åligger Kommunen att informera Trafikverket om dessa uppgifter ändras.

Faktureringsadresseras till:

Dokumentdatum
2026-06-25

Adress: Sigtuna kommun, Box 38, 19521 Märsta
Kontaktperson för fakturering: Göran Jagelius
Referens-id: gorjag001
Projektnummer: 81178

I de fall projektet avbryts står Kommunen för alla kostnader i samband med bevakningsuppdraget som dithills nedlagts.

§8 Ansvarsfördelning

Parterna samverkar med varandra och agerar i samförstånd vid projektering och genomförande av åtgärder beskrivna i §5 för att minimera risker att Trafikverkets anläggning påverkas, undvika onödiga kostnader och tidsförluster samt begränsa varandras möjliga skador. För att uppnå gemensamt syfte har parterna kommit överens om följande ansvarsfördelning:

8.1 Trafikverkets ansvar

8.1.1. Trafikverkets ansvar i bevakningsuppdraget utgår från att vara kontaktperson och samrådande part gentemot Kommunen under projektets gång.

8.1.2. Trafikverkets ansvar består huvudsakligen av att vid behov ta del av handlingar, utföra platsbesök, delta i syner/besiktningar som berör Trafikverkets anläggningar, medverka i byggmöten.

8.1.3. Trafikverket ska avropa ytterligare resurser och specialister vid behov. Trafikverket tar vid behov fram ett ställningstagande för små och okomplicerade åtgärder (ej vägplan).

8.1.4. Trafikverket tar fram genomförandeavtal och eventuella övriga avtal.

8.1.5. Trafikverket ska ges möjlighet att delta på slutbesiktning.

8.1.6 Trafikverket ska vara behjälplig att teckna drift- och underhållsavtal.

8.2 Kommunens ansvar

8.2.1. Kommunen ansvarar för att tillämpliga lagar och andra författningar samt myndighetsbeslut iakttas för åtgärderna i detta avtal.

8.2.2. Kommunen ansvarar för att bevakningsledare kallas till erforderliga möten och får ta del av erforderligt material för genomförande av uppgifterna enligt §5.

8.2.3. För åtgärdernas genomförande ska ett genomförandeavtal tecknas mellan Kommunen och Trafikverket. I det fall Kommunen väljer att ej genomföra någon byggnation krävs inget genomförandeavtal enligt ovan med Trafikverket.

8.2.4. Kommunen behåller under hela uppdraget sitt byggherreansvar.

8.2.5. Kommunen får inte överlåta sina rättigheter och skyldigheter enligt detta avtal på någon annan, utan Trafikverkets skriftliga medgivande.

8.2.6. Kommunen ansvarar för eventuella fastighetsrättsliga åtgärder genomförs vid behov.

8.2.7. Kommunen är skyldig att säkerställa att Trafikverkets krav följs. Alla brister i utförande ska Kommunen avhjälpa på egen bekostnad.

Dokumentdatum
2026-06-25

8.2.8. Kommunen ska informera bevakningsledare om det uppkommer en risk att åtgärd kan påverka Trafikverkets anläggning på något sätt.

8.2.9. Kommunen ansvarar för att fulltäckande entreprenadförsäkring som motsvarar projektets risk, omfattning samt kostnad finns innan genomförande av åtgärderna i §5.

8.2.10. Kommunen ska kalla bevakningsledare till alla relevanta besiktningar inom ramen för detta projekt. Kommunen får inte godkänna slutbesiktningar med sina entreprenörer utan bevakningsledarens medgivande.

8.2.11. Kommunen ska lämna över vägdokumentation och annan dokumentation enligt Trafikverkets instruktioner. Dessa tydliggörs i genomförandavtalet.

8.2.12. Kommunen ska initiera och delta i framtagande av ett drift och underhållsavtal för befintliga statliga gång- och cykelvägar tillhörande väg 900 och väg 898. Därtill ska drift- och underhållsavtalet inkludera överenskommelsen att Kommunen drifftar och underhåller diket tillhörande väg 898, beskrivet under § Övrigt. .

§9 Hantering av förändringar

Eventuella ändringar ska förhandlas separat och bifogas i form av tillägg till detta avtal underskrivna av båda parter för att vara gällande.

§10 Projektorganisation och former för parternas samarbete

Parterna ska ges full insyn i arbetet genom rapportering om hur arbetet framskrider tekniskt och tidsmässigt.

Ömsesidiga informationsmöten ska genomföras med den regelbundenhet som parterna beslutar i särskild ordning

Parternas kontaktuppgifter

Trafikverkets bevakningsledare: Reine Frisk
E-post: reine.frisk@trafikverket.se
Telefon: 072-5320 033

Kommunens kontaktperson: Göran Jagelius
E-post: goran.jagelius@sigtuna.se
Telefon: 0708114824

§11 Tidplan

Preliminär tidplan för utredning och projektering: kvartal 3-4 år 2026.
Med målsättning att påbörja produktion under slutet av 2026.
Uppskattad produktionstid Q4 2026-Q4 år 2028.

§12 Avtalets giltighet

Detta bevakningsavtal är giltigt från och med den dag då det undertecknats av båda Parter.

Dokumentdatum
2026-06-25

Avtalet ska anses avslutat när alla åtaganden enligt avtalet är uppfyllda och när projektet är slutfört, slutbesiktigt och godkänt.

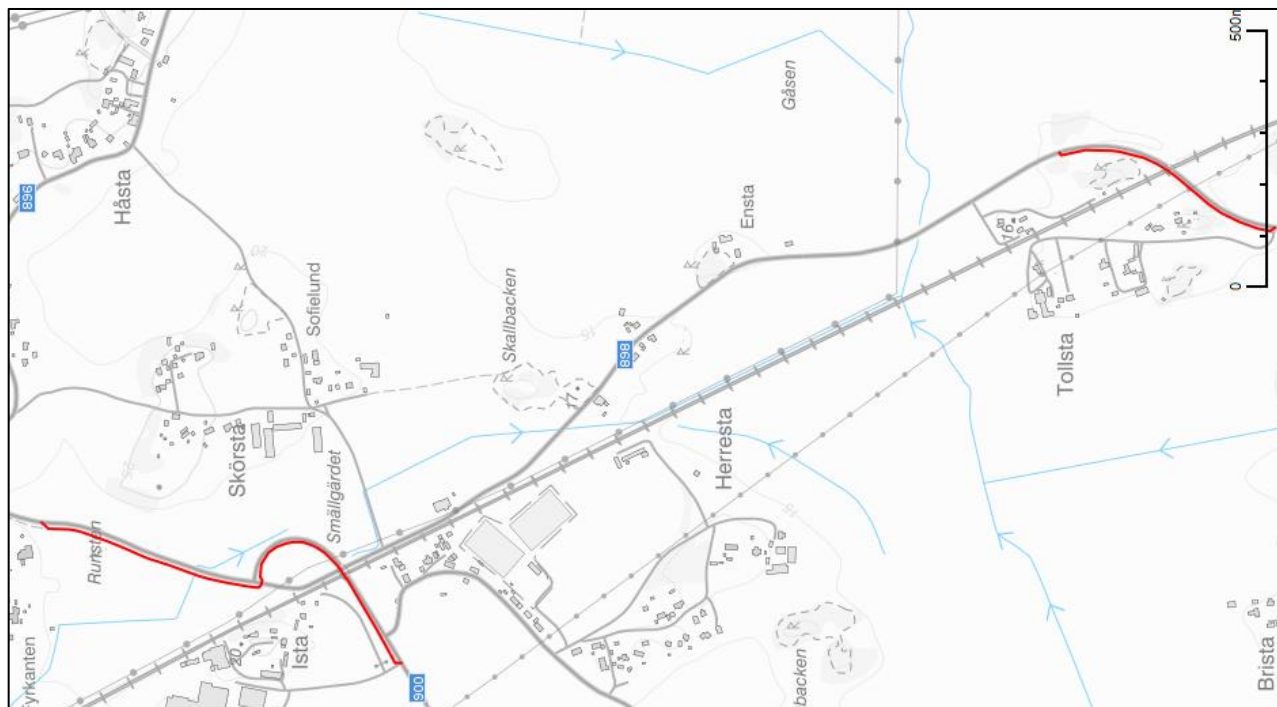
Parterna är överens om att ifall byggstart inte påbörjas inom 5 år, är detta avtal är inte längre giltigt.

§13 Övrigt

Planerad GC-väg gör intrång på Trafikverkets fastighet Skörsta 5:1. Fastigheten belastas idag av dels ett anläggningsarrende för verkstad och lager, dels ett nyttjanderättsavtal för jordbruksändamål. Avtalen förlängs årligen, 2027-03-31. Fastigheten berörs också av ett mark- och ledningskorsningsavtal som kommunen behöver säkerställa inte påverkas. Kommunen behöver säkerhetsställa att rättighet erhålls för tänkt åtgärd innan detaljprojektering påbörjas och redovisa detta för Trafikverkets bevakningsprojektledare. Kommunen ansvarar för att erforderliga tillstånd erhålles för markåtkomst. Kommunen ska kontakta i god tid Trafikverket Markförvaltning för vidare information: markforvaltning@trafikverket.se. Kommunen ansvarar även för dialog med arrendatorer. Trafikverket kommer inte att underhålla eller sköta överbliven mark på fastigheten Skörsta 5:1 mellan den planerade GC-vägen och statlig väg 898.

Trafikverket och Kommunen har kommit överens om principer för dagvattenhantering. Dagvattenlösning presenteras i PM dagvatten, se bilaga 2. Kommunen ska i kommande utredning redovisa hur respektive dimensionerande 50-årsflöde har beräknats och förtydliga avrinningsområdet samt redovisa planerade trummors placering i förhållande till befintlig anläggning. Trafikverket ska ges möjlighet att granska och godkänna komplettering.

Kommunen kommer att ta över drift och underhåll av Trafikverkets dike för väg 898 utmed GC-vägens sträckning med anledning av att gång- och cykelvägen föreslås nyttja samma dike. Kommunen ska även ta över drift och underhåll av befintliga gång- och cykelvägar tillhörande väg 900 och väg 898 för att uppnå en rationell väghållning se Figur 6. Ett avtal om drift- och underhåll kommer att tecknas i ett senare skede, kommunen ansvarar för framtagande av detta.



Figur 6. Befintliga gång- och cykelvägar tillhörande väg 900 och väg 898 som kommunen kommer ta över driften och underhåll för. Gång- och cykelvägarna är rödmarkerade.

Dokumentdatum
2026-06-25

Trafikverket har i detta skede bedömt att någon vägplan ej är aktuellt. Bedömningen kan komma att förändras om ny kunskap framkommer, till exempel om vägområdet genom dikesåtgärder behöver förändras. Det innebär att parterna kan behöva teckna ett annat avtal (medfinansiering) om exempelvis en åtgärd inte visar sig vara liten och okomplicerad samt om uppskattningen av risk ökar, och Trafikverket därför kan ta över ansvaret för planläggning och utförande.

§14 Tvistlösning

Tvist avseende tillämpning eller tolkning av detta avtal ska avgöras av allmän domstol enligt svensk lag.

Detta avtal är upprättat i två (2) likalydande exemplar varav parterna tagit var sitt.

Ort och datum

Ort och datum

Trafikverket Östra regionen (Namnförtydligande)
Nathalie Eklund, chef Infrastrukturplanering

Åsa Aalto Sigtuna kommun (Namnförtydligande)
TF Samhällsbyggnadschef

Hänvisningar

Vägars- och gatos utformning, (VGU), TRVINFRA-00396 och TRV 2024:148

Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd, ELSÄK-FS 2022:1

SS-EN 50341-1, Elektriska friledningar över 1 kV (AC) – Del 2-18: Svensk normativ bilaga (2017)

SS-EN 50341-2-18, utgåva 2:2023. Elektriska friledningar över 1 kV (AC) Del 1:

Allmänna fordringar –Gemensamma specifikationer (2023)

Bilagor

Bilaga 1: Översiktskarta gång- och cykelväg Odensala – Märsta

Bilaga 2: PM Dagvatten

Bilaga 3: Säkerhet vid kraftledning (2022)

Bilaga 1. Översiktskarta gång- och cykelväg Odensala – Märsta



Figur 1. Översiktskarta för tänkt gång-och cykelbana längs väg 898 samt tänkt gång-och cykelpassage längs sträckan, inringad.

Bilaga 2 - PM Dagvatten

GC-väg Odensala

Förenklat dagvatten-PM
Sigtuna kommun

2022-09-16
Rev. 2026-05-19

Structor

Beställare: Sigtuna kommun

Beställarens
projektnummer:

Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB

Uppdragsnamn: GC-väg Odensala

Uppdragsnummer: 2403

Datum: 2022-09-16

Revideringsdatum: 2026-05-19

Version: 1

Uppdragsledare: Anders Metzén

Handläggare: Sandra Zaff, Elin Renstål

Kvalitetsgranskare: Thomas Åhlström, 2022-09-07
Anders Metzén 2026-05-18

Status: Granskningshandling

Versionshistorik

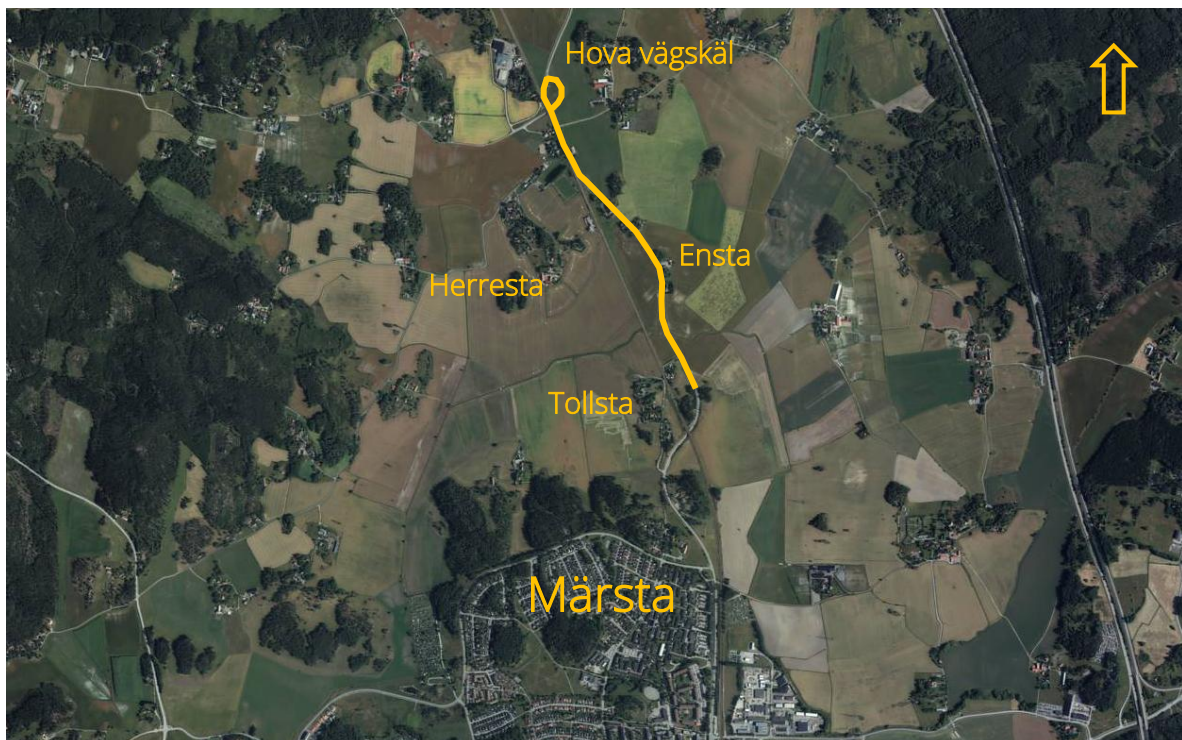
Datum	Version	Typ av förändring	Utförd av	Förändring sida/sidor
2026-01-30	1	Justering efter uppdaterad systemlösning, tillägg av dikesdimensionering och föroreningsberäkningar	S. Zaff	Genomg.
2026-05-18	2	Justering TRV-flöden, förtydligande av dimensioner trummor. Skyfallsanalys.	S. Zaff	Genomg.

INNEHÅLL

1. Inledning.....	4
2. Krav på dagvattenhantering.....	4
2.1. Sigtuna kommun.....	4
2.2. Trafikverket.....	5
3. Områdesbeskrivning	6
3.1. Markavvattningsföretag.....	6
3.2. Befintlig dagvattenhantering.....	7
3.3. Befintliga ledningar.....	7
3.4. Befintliga trummor	7
4. Dagvattenberäkningar	8
4.1. Markanvändning	8
4.2. Flöden.....	8
5. Systemlösning dagvattenhantering.....	9
5.1. Trummor.....	9
5.2. Vägdiken.....	10
6. Föroreningsberäkningar	12
7. Skyfall.....	14
7.1. Befintlig situation	14
7.2. Planerad situation.....	15
8. Bilagor	16

1. INLEDNING

Sigtuna kommun planerar att anlägga en GC-väg längs befintlig väg 898 (Västra Bangatan) på sträckan mellan Tollsta och Hova vägsäl norr om Märsta. Planerad GC-väg ansluter till befintliga GC-vägar både i norr och söder och ett sammanhängande stråk skapas från Märsta i söder till Odensala kyrkby i norr. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Sigtna kommun att ta fram en förenklad dagvattenutredning som beskriver förutsättningarna för dagvattenhantering för den nya GC-vägen. I Figur 1 visas en översikt över vägsträckan där GC-vägen planeras.



Figur 1. Flygfoto över aktuell sträckning för planerad GC-väg. Gul linje representerar sträckan för planerad GC-väg.

2. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

2.1. SIGTUNA KOMMUN

År 2016 antog Sigtna kommun en dagvattenpolicy via Oxunda Vattensamverkan¹ som är ett samarbete mellan kommunerna inom Oxundaåns avrinningsområde (Oxunda, 2016). Dagvattenpolicyn innefattar ett antal olika områden med syfte att skapa en hållbar

¹ Oxunda, 2016. Dagvattenpolicy för Sigtna, Sollentuna, Täby, Upplands Väsby, Vallentuna samt del av Järfälla. Tillgänglig via: http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/Dagvattenpolicy_Oxunda_2016_A4.pdf [Hämtad den 2 september 2022].

dagvattenhantering och samtidigt erhålla förbättrat miljötillstånd i sjöar och vattendrag utifrån aktuella miljö kvalitetsnormer (MKN). Fokusområden för dagvattenhantering redovisas i punktlistan nedan.

- Minska konsekvenserna vid översvämning
- Bevara en naturlig vattenbalans
- Minska mängden föroreningar
- Utjämna dagvattenflöden
- Berika bebyggelsemiljön

Utöver Oxunda Vattensamverkans dagvattenpolicy har Sigtuna kommun tillsammans med Sigtuna Vatten och Renhållning AB sammanställt riktlinjer för dagvattenutredningar². I riktlinjerna framgår att 20 mm regnvatten ska fördröjas och att dagvattenflöden ut från ett utredningsområde får inte öka efter exploatering jämfört med befintlig situation. Vidare får planerad exploatering inte påverka nedströms belägna områden. Dagvattensystemet ska dimensioneras utifrån riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation P110, både utifrån dimensionerande regn, klimatfaktor och fördröjningsbehov.

Dagvatten som fördröjs och renas i sedimentationsanläggningar såsom dagvattendammar eller underjordiska magasin ska ha en uppehållstid på minst 12 timmar för att säkerställa att rening sker. Vid anläggning av filtrerande fördröjnings- och reningsanläggningar är det i stället infiltrationskapacitet genom filtermaterialet som avgör dagvattnets uppehållstid.

I både dagvattenpolicy och kravspecifikation framgår det att förorenat dagvatten måste renas för att inte försvåra förutsättningen att uppnå MKN i berörda recipienter. Den årliga förorenings-belastningen från utredningsområdet får således inte öka efter exploatering jämfört med befintlig situation.

2.2. TRAFIKVERKET

Dimensionering och utformning av dagvattensystemet för planerad GC-väg görs även utifrån Trafikverkets krav för avvattning³. Val av dimensionerande återkomsttid har gjorts utifrån krav K111388 med tillhörande rådtext:

"För övriga vägar och GC-vägar bör lägst 5 års återkomsttid väljas."

Baserat på Trafikverkets minimikrav och val av dimensionerande återkomsttid som gjorts i andra, liknande projekt väljs dimensionerande återkomsttid till 10 år.

Utöver detta kräver Trafikverket att dess diken och trummor ska ha kapacitet för att hantera 50-årsflöden från omgivningen. Detta blir styrande för dimensioneringen av de nya trummorna.

² Sigtuna kommun, 2023. Riktlinjer för Dagvattenutredningar – vid detaljplanering, exploatering, samt om- och nybyggnation. Sigtuna kommun, Sigtuna Vatten & Renhållning 2023-04-20.

³ Trafikverket – Krav med Rådtext – TRVINFRA-00231, version 2.0, daterad 2021-04-01. Avvattning – Avvattning, Dimensionering och utformning. Trafikverkets infrastrukturregelverk.

3. OMRÅDESBESKRIVNING

Väg 898 har en sträckning genom Märsta och vidare norrut till Odensala. Norr om Märsta går vägsträckningen genom ett böljande jordbrukslandskap. Vägen passerar förbi ett antal fastigheter, korsar två diken/mindre vattendrag samt korsar under och löper intill befintlig järnväg. Vaghöjderna längs aktuell sträcka varierar mellan cirka +12 och +18 och det finns flertalet lokala låg- och högpunkter.

3.1. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Den nya GC-vägen kommer att korsa och avleda dagvatten till ett aktivt markavvattningsföretag med namn Ekill, Broby m.fl, se Figur 2. För mer information och handlingar för markavvattningsföretaget se Bilaga 2. Sigtuna kommun ska återkoppla om det finns fler aktiva markavvattningsföretag och båtadsområden längs planerad GC-väg.



Figur 2. Del av båtadsområde för markavvattningsföretag Ekill, Broby m.fl. Kartbild erhållen av Sigtuna kommun.

Markavvattningsföretagets anläggningar är tillståndsgivna vilket innebär att samfälligheten har en rättighet till sina anläggningar samt en skyldighet och ansvar att underhålla dem. För att få juridiskt rätt att upprätta en ny anläggning inom ett markavvattningsföretag eller ändra en befintlig anläggning tillhörande ett markavvattningsföretag krävs normalt en omprövning av markavvattningsföretagets tillstånd. Vid mindre ändringar där det är tydligt att ändringarna inte medför någon betydande påverkan kan detta i stället hanteras genom en anmälan för vattenverksamhet till länsstyrelsen.

För mer information, se utlåtande för hantering av markavvattningsföretag i Bilaga 3.

3.2. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

I dagsläget avvattnas befintlig väg 898 till gräsbeklädda diken på vardera sida av vägen där trög avledning, fördröjning och rening av dagvattnet sker. Under infarter till fastigheter har diken kulverterats med vägtrummor för att möjliggöra avattning vidare nedströms mot lokala lågpunkter och vattendrag.

Recipient för dagvattnet är Märstaån som har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

3.3. BEFINTLIGA LEDNINGAR

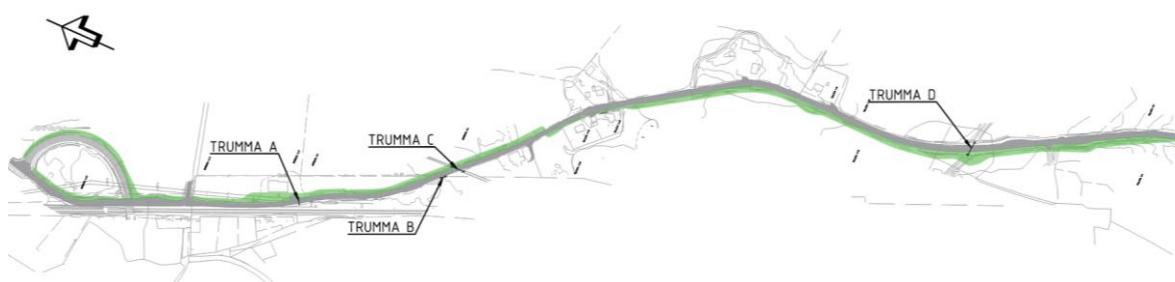
För detaljerad information om befintliga ledningar och korsningspunkter se planritningar gata T1-310-1-0001 – 0007 (datum: 2022-06-20, status: Utredning).

3.4. BEFINTLIGA TRUMMOR

Inom utredningsområdet har fyra befintliga trummor identifierats och mätts in. I Tabell 3 redovisas trummorna med dimension, material, längd, lutning och vattengångsnivåer. Trumma 1, 3 och 4 korsar väg 898 medan trumma 2 ligger längsgående i ett vägdike.

Tabell 1. Befintliga inmätta trummor inom utredningsområdet.

	Befintliga trummor			
	A	B	C	D
Diameter [mm]	500	1000	1000	2500
Material	Betong	Betong	Betong	Stål
Längd [m]	9,95	8,01	19,53	21,38
Lutning [%]	3,56	0,18	0,73	0,94
VG-nivåer in [m]	16,33	15,30	14,02	9,02
VG-nivåer ut [m]	15,98	15,29	13,88	8,81



Figur 3. Befintliga trummor längs sträckan för GC-vägen.

4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1. MARKANVÄNDNING

Markanvändningen för den nya GC-vägen samt omkringliggande mark (befintlig väg och grönyta/jordbruksmark) redovisas i Tabell 2. visas en sammanställning av de olika delavrinningsområdenas ytor och avrinnings-koefficienter som ligger till grund för dagvattenberäkningarna för befintlig och planerad situation. Information om markanvändning har erhållits från grundkarta, flygfoton och förslag på GC-vägens planutformning⁴. Avrinningskoefficienter för flödesberäkningar har tillämpats enligt P110. För en figur över fastighetens markanvändning och delavrinningsområden se Bilaga 1.

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter, ϕ för befintlig och planerad situation.

Markanvändning	Avrinnings-koefficient [-]	Area [m ²]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Befintlig väg ⁽¹⁾	0,80	15 690	15 690
GC-väg	0,80	0	5595
Grönyta/jordbruksmark	0,10	14 630	9035
Total area [m ²]		30 320 m ²	30 320 m ²
Sammanvägd avrinningskoefficient ⁽²⁾		0,46	0,59
Total reducerad area [m ²]		14 020 m ²	17 930 m ²

⁽¹⁾ Väg 898 är bomberad vilket innebär att hälften av vägytan avvattnas till respektive vägdike.

⁽²⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient=total reducerad area/total area.

GC-vägens sträckning är uppdelat i 6 avrinningsområden där alla har en trumma som utlopp utom avrinningsområde 6 som har två trummor (men med utlopp i samma punkt). Avrinningsområdena och deras respektive trumma/trummor redovisas i Bilaga 4.

4.2. FLÖDEN

Beräkning av dagvattenflöde har genomförts med rationella metoden⁵ baserat på dagvatten-systemets dimensionerande regnvaraktighet (10 min) för regn med återkomsttid 10 år. I enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 inkluderas en klimatkfaktor på 1,25 vid beräkning av flöden för planerad situation, detta för att ta höjd för ökad nederbörd till följd av klimatförändringar.

Efter exploatering beräknas flödena öka jämfört med befintlig situation, främst p.g.a. klimatkfaktorn men även en ökad hårdgörandegrad när GC-vägen anläggs. Flödesberäkningarna har delats upp för respektive avrinningsområde, se Figur 4.

⁴ Förslag planutformning GC-väg, Alternativ 1 och 2. Modellfil: T1-311-PNW-0001.dwg, daterad 2022-09-01, framtagen av Structor Uppsala AB.

⁵ För mer information om beräkningsmetoden se avsnitt 4.4.1 Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, $q_{\text{dag dim}}$, med rationella metoden, s. 64 Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden (återkomsttid 10 år) från fastigheten för befintlig situation (utan klimatfaktor) och planerad situation (med klimatfaktor 1,25). Dimensionerande regnintensitet baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

Avrinningsområde	Dimensionerande flöde 10-årsregn		
	Befintlig situation ⁽¹⁾	Tillkommande flöde från ny GC-väg	Planerad situation ⁽²⁾
1	46 l/s	18 l/s	73 l/s
2	39 l/s	19 l/s	63 l/s
3	39 l/s	20 l/s	64 l/s
4	23 l/s	20 l/s	38 l/s
5	45 l/s	17 l/s	70 l/s
6	129 l/s	17 l/s	203 l/s

⁽¹⁾ avser respektive delavrinningsområdes befintliga flöde till ett av vägdikena (hela befintliga vägytan och omgivande grönytor/jordbruksmark).

⁽²⁾ avser respektive delavrinningsområdes samlade flöde till gemensamt vägdike (hela befintliga vägytan, GC-väg och omgivande grönytor/jordbruksmark).

5. SYSTEMLÖSNING DAGVATTENHANTERING

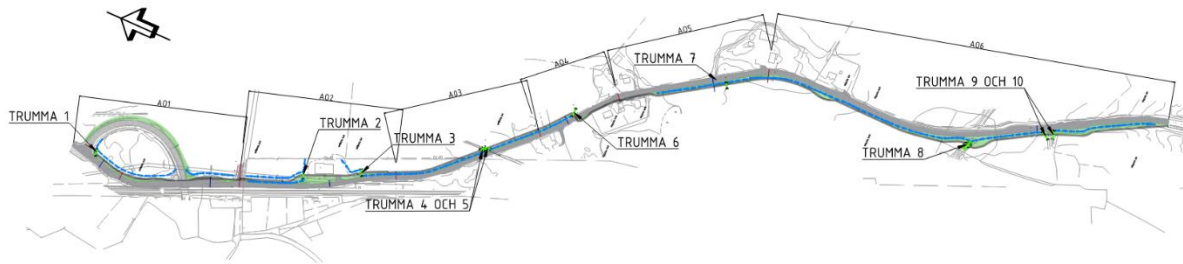
5.1. TRUMMOR

Åtta nya trummor planeras anläggas i anslutning till den nya GC-vägen. Detta för att säkerställa att dagvatten från befintlig väg, ny GC-väg och omkringliggande mark inte orsakar översvämningar. Dimensioneringen av trummorna görs utefter 50-årsflödet. Flödet har beräknats på ungefärligt avrinningsområde enligt Scalgo Live (baserat på höjdmodell från Lantmäteriet).

Tabell 4. Planerade trummor inom utredningsområdet med dimensionerande flöde, samt dimensioner.

	Planerade trummor									
	1	2	3	4	5	6	7	8 ⁽¹⁾	9	10
50-årsflöde [l/s]	10	40	40	50	20	10	50	-	140	140
Längd [m]	9,7	9,7	9,7	8,4	8,6	12,4	23,8	16,1	13,4	17,0
Lutning [%]	2,1	1,3	0,1	0,5	0,5	0,2	0,6	0,5	1,0	1,0
VG-nivåer in [m]	17,02	16,27	16,39	15,24	15,26	15,30	13,91	9,10	11,33	11,39
VG-nivåer ut [m]	16,82	16,14	16,38	15,20	15,22	15,27	13,77	9,02	11,20	11,22
Diameter (min.) [mm]	300	300	300	300	300	300	300	2500	400	400

⁽¹⁾ Trumma nummer 8 är en ny rörbro. 50-årsflöde beräknas inte då avrinningsområdet inte ändras och trumman har samma dimension som nedströms liggande befintlig trumma D.



Figur 4. Sträcka för GC-väg indelat i 6 avrinningsområden.

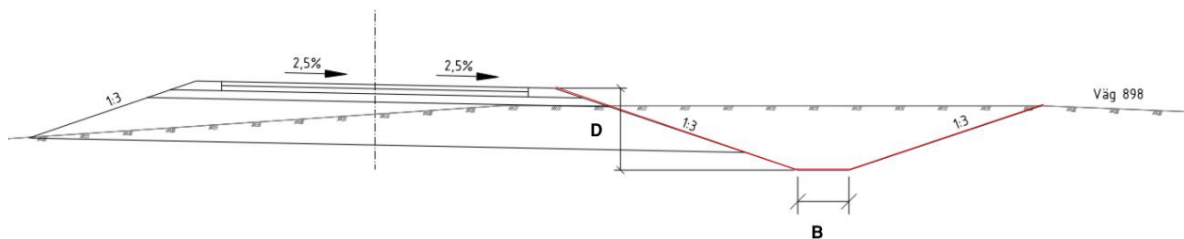
5.2. VÄGDIKEN

Vid anläggning av den nya GC-vägen föreslås att avvattningen av befintlig väg och GC-vägen samordnas i form av ett gemensamt vägdike. GC-vägen enkelskevas mot ett dike som anläggs längs befintlig väg, se Figur 5. Det är viktigt att diket dimensioneras och utformas för att kunna avleda både GC-vägens flöde och halva befintliga vägens dimensionerande dagvattenflöde. Dikets teoretiska flödeskapacitet beräknas med hjälp av Mannings formel, se ekvation 1. För mer detaljerad information hydraulisk beräkning av öppna diken med Mannings formel se P110⁶.

I Tabell 5 sammanställs dimensioneringsförutsättningarna för gemensamma vägdiket inom respektive delavrinningsområde. Dikets ungefärliga längslutning (S_0) har beräknats utifrån vägprofiler erhållna ur skyfallsmodellen Scalgo Live.

Vid respektive lågpunkt anläggs en upphöjd kupolbrunn som ansluts till en utloppsledning, detta för att möjliggöra trög avledning, fördröjning och rening av dagvattnet innan bräddning sker.

$$Q = A \cdot R^{2/3} \cdot M \cdot \sqrt{S_0} = \frac{B \cdot D}{2} \cdot R^{2/3} \cdot M \cdot \sqrt{S_0} \quad (\text{Ekvation 1})$$



Figur 5. Principsektion för utformning av gemensamt vägdike för planerad GC-väg och befintlig väg.

⁶ Avsnitt 4.7.1 Hydraulisk beräkning av öppna diken, s. 82, Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

Tabell 5. Dimensioneringsförutsättningar vägdike.

Dimensionering av vägdike	Avrinningsområde					
	1	2	3	4	5	6
Bredd botten, B [m]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Djup, D [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tvärsnittsarea, A ⁽¹⁾ [m ²]	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Våt perimeter, P [m]	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
Längslutning, S ₀ [%]	0,43	0,37	1,30	0,85	2,05	0,77
Mannings tal, M [-]	25	25	25	25	25	25
Teoretisk flödeskapacitet [l/s]	1425	1425	2568	2137	3264	1481
Erforderlig flödeskapacitet ⁽²⁾ [l/s]	73	63	64	38	70	203

⁽¹⁾ dikets tvärsnittsarea A beräknas som $(B \cdot D + Z \cdot D^2)$.

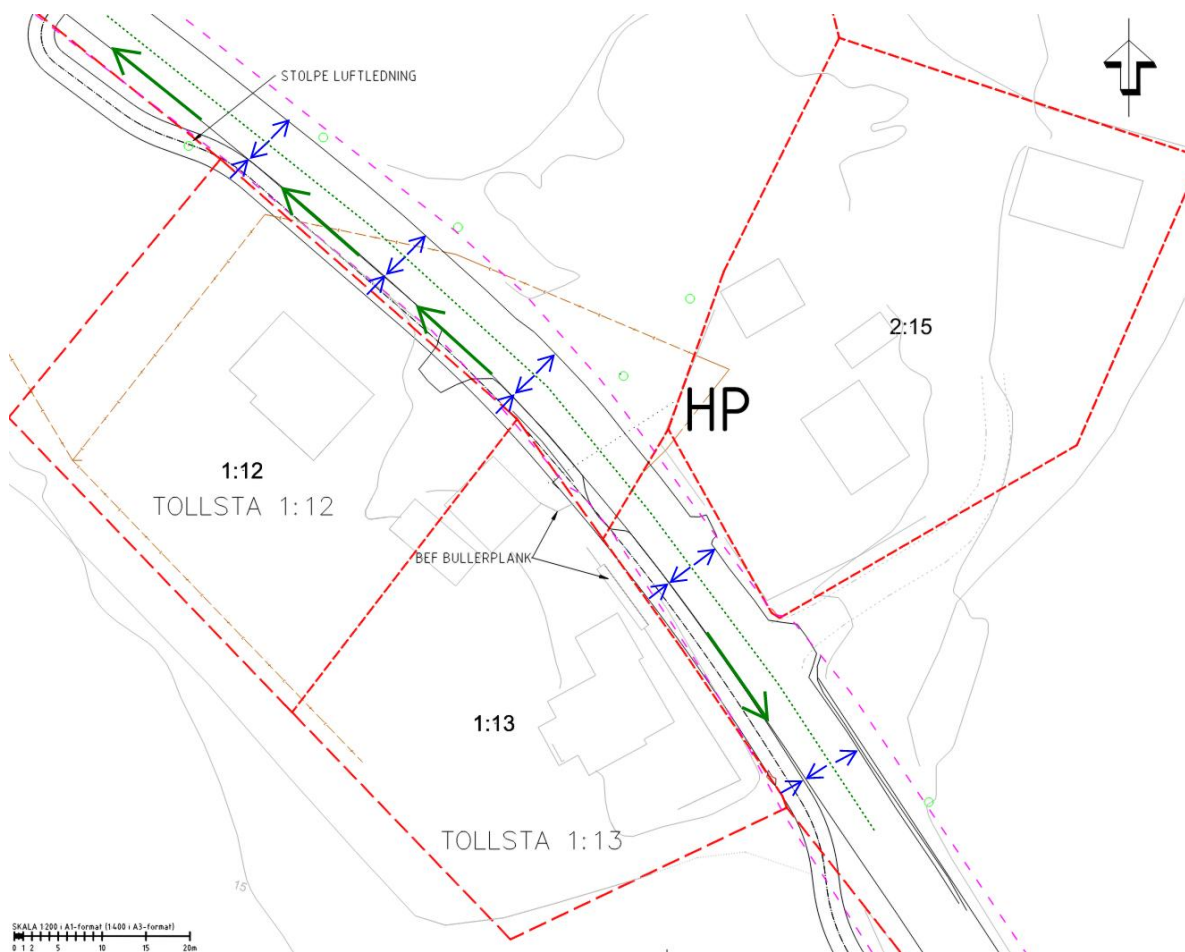
⁽²⁾ värden hämtade från kolumn 4 i Tabell 3 ovan.

Längs sträckan för den nya GC-vägen passeras ett antal befintliga fastigheter där möjligheten för anläggning av GC-vägen enligt principsektionen i Figur 5 kan vara begränsad. Lokal anpassning av dagvattenhanteringen kan därför komma att behövas utmed sträckan i samband med detaljprojektering.

Ett exempel är sträckan förbi Tollsta 1:13 där det inte är möjligt att bevara det öppna diket förbi bebyggelsen om GC-vägen ska få plats i sektionen, se Figur 6. Denna sträcka befinner sig på en lokal högpunkt och GC-vägen föreslås avvattnas ytligt mot väg 898 och vidare med dess längslutning mot anslutande vägdike på vardera sida om fastigheten, se avrinningsprincip i Figur 7.



Figur 6. Befintlig vägsektion vid fastighet Tollsta 1:13. Bild erhållen från Google Maps Street view kartverktyg 2026-01-27 (foto daterat maj 2023).



Figur 7. Princip för lokal anpassning av dagvattenhantering förbi fastighet Tollsta 1:13. Dagvatten från GC-vägen avrinner yttligt mot väg 898 (blå pilar) och sedan sker avrinning i två riktningar (nord och syd) vidare mot öppna vägdiken (gröna pilar).

6. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

För att jämföra påverkan från den planerade GC-vägen på området föroreningsbelastning har beräkningar utförts i dagvattenmodellen StormTac Web (webbversion 26.2.1). I StormTac web används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar från olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter och påverkas mycket av faktorer som till exempel när det regnade senast, vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte är exakta utan ska ses som en bästa uppskattning. Det är viktigt att ha ovanstående i beaktning då resultatet tolkas.

Input till modellen motsvarar markanvändningen enligt Tabell 1. I befintlig situation har antagandet gjorts att ungefär hälften av grönyta/jordbruksmark är vägdiken utan rening, vilket modelleras som markanvändningen "Vägdike vid motorväg". "Vägdike vid motorväg"

har ungefär dubbelt så hög dagvattenhalt (i µg/l) som gräsyta. Årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för befintlig väg har satts till 2,3 enligt Trafikverkets mätning⁷.

Som reningsanläggning har gräsdike valts för att bäst simulera vägdikena. Gräsdike har också relativt låg reningsförmåga i StormTac och därmed bör inte reningseffekten överskattas.

Resultaten från föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 4 (föroreningshalt) och i Tabell 5 (årlig föroreningsbelastning). Resultat gällande befintlig situation och planerad situation utan rening redovisas också för att jämföra med beräkningsresultaten efter rening. I Tabell 5 är cellerna markerade med en färg utifrån den totala förändringen jämfört med befintlig situation där:

- Röda celler indikerar en försämring med minst 15 %
- Gröna celler indikerar en förbättring med minst 15%
- Gula celler indikerar en oförändrad situation jämfört med befintlig situation

Tabell 6. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Halt			Enhet
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening i diken	Planerad situation med rening i diken	
P	110	110	82	[µg/l]
N	1,5	1,6	1,1	[mg/l]
Pb	6,7	6,6	3,6	[µg/l]
Cu	17	17	11	[µg/l]
Zn	44	41	16	[µg/l]
Cd	0,36	0,35	0,21	[µg/l]
Cr	12	12	6,1	[µg/l]
Ni	6,9	6,6	3,1	[µg/l]
Hg	0,064	0,064	0,051	[µg/l]
SS	57	47	16	[mg/l]
Olja	790	830	95	[µg/l]
BaP	57	49	36	[ng/l]

⁷ Årsmedeldygnstrafik för Väg 898. Avsnitt 11810184. Vägtrafikflödeskartan Trafikverket.
<https://vtf.trafikverket.se/tmg101/AGS/tmg102.aspx?punktnrlista=11810184&laenkrollista=1&typ=Stickprov>

Tabell 7. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Mängd			Enhet
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening i diken	Planerad situation med rening i diken	
P	1,1	1,3	1,1	[kg/år]
N	15	20	16	[kg/år]
Pb	68	82	51	[g/år]
Cu	0,17	0,21	0,17	[kg/år]
Zn	0,45	0,50	0,33	[kg/år]
Cd	3,6	4,3	2,9	[g/år]
Cr	0,13	0,14	0,10	[kg/år]
Ni	71	81	51	[g/år]
Hg	0,66	0,79	0,71	[g/år]
SS	580	580	300	[kg/år]
Olja	8,1	10	2,4	[kg/år]
BaP	0,58	0,60	0,52	[g/år]

Resultatet visar att föroreningshalterna efter exploatering (både med och utan rening i diken) beräknas minska eller är oförändrade jämfört med befintlig situation.

Föroreningsbelastningen efter exploatering utan rening i diken ökar eller är oförändrad jämfört med befintlig situation. Med rening i diken minskar föroreningsbelastningen under befintlig mängd för alla föroreningar utom fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu), kvicksilver (Hg) och Benso(a)pyren (BaP) som hamnar på ungefär samma mängd som i befintlig situation (oförändrad situation). Eftersom utredningsområdet planeras att utformas med diken som dagvattnet avrinner till bör inte den planerade exploateringen för GC-vägen riskera att försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

Fullständiga resultatrapporter för befintlig och planerad situation finns i Bilaga 4.

7. SKYFALL

Skyfall eller extremregn är stora mängder regn som ofta kommer under en kort tid. När skyfall sker går ledningsnät ofta fulla, och avrinning sker ytledes över marken i större utsträckning. Marken är också mer mättad, vilket ökar ytavrinningen.

7.1. BEFINTLIG SITUATION

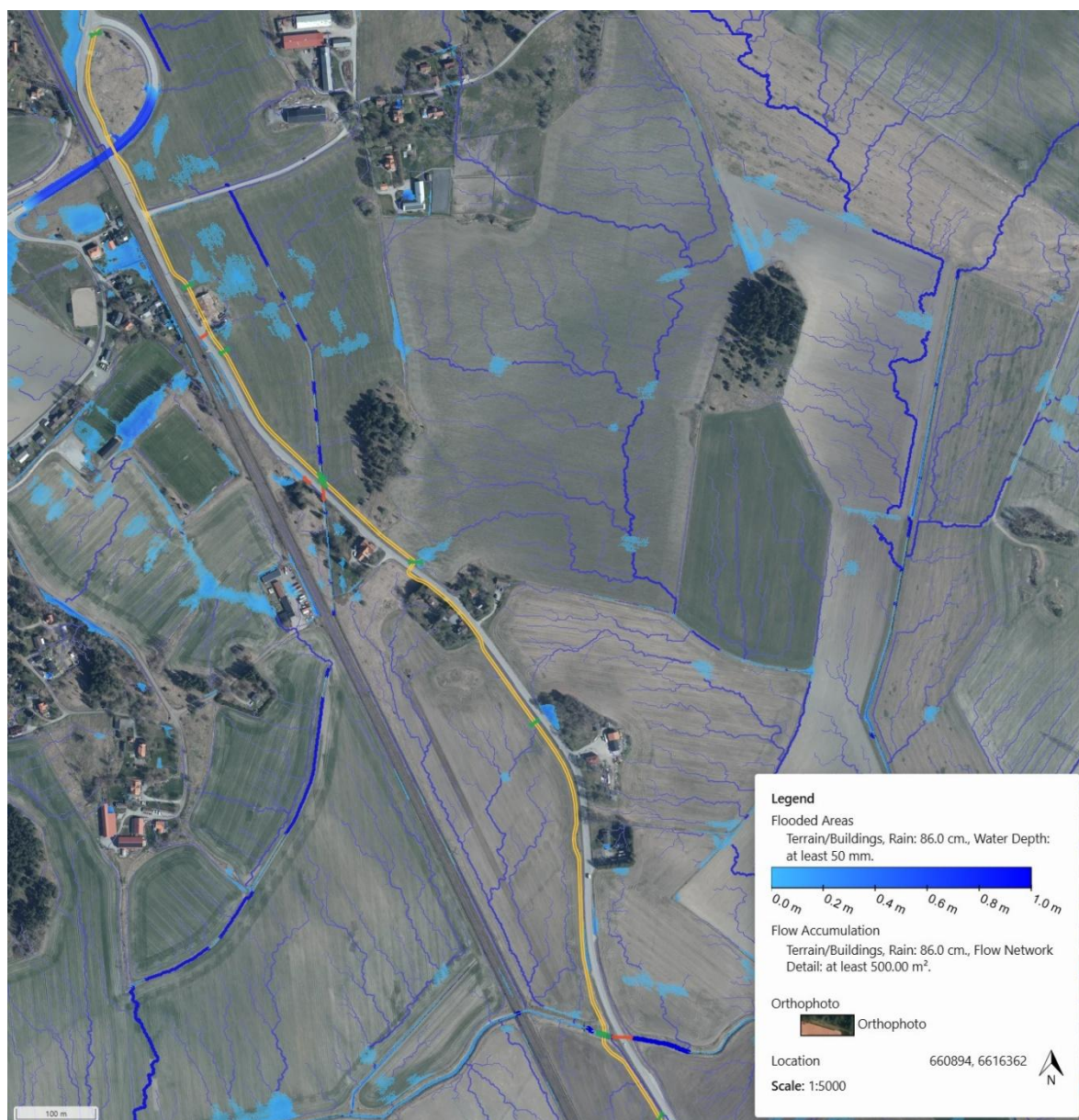
I befintlig situation syns att skyfallsvattnet avleds längs med befintliga vägdiken, över åkrar/jordbruksmark och deras diken. Längs i norr där väg 900 går under väg 898 och järnvägsspåret finns en befintlig översvämning till följd av lågpunkten. Generellt ligger väg 898 på en högpunkt genom landskapet, detta syns genom att studera avrinningsmönstret i befintlig situation, se Figur 8.



Figur 8. Befintlig skyfallssituation enligt lågpunktskartering i Scalgo Live. Bakgrundskarta från Lantmäteriet. Befintliga trummor markerade med orange linje.

7.2. PLANERAD SITUATION

I planerad situation är det viktigt att säkerställa att befintliga skyfallsvägar hålls fria, och att där GC-banan skär igenom dessa finns en trumma som leder skyfallsvattnet vidare utan att riskera översvämning mot befintlig väg. I Figur 9 redovisas flödesvägar vid skyfall i befintlig situation med planerad GC-väg (i gult) och nya trummor (i orange). Placeringen av de nya trummorna ska säkerställa att skyfallsvattnet tar sig ut till de befintliga avrinningsvägar.



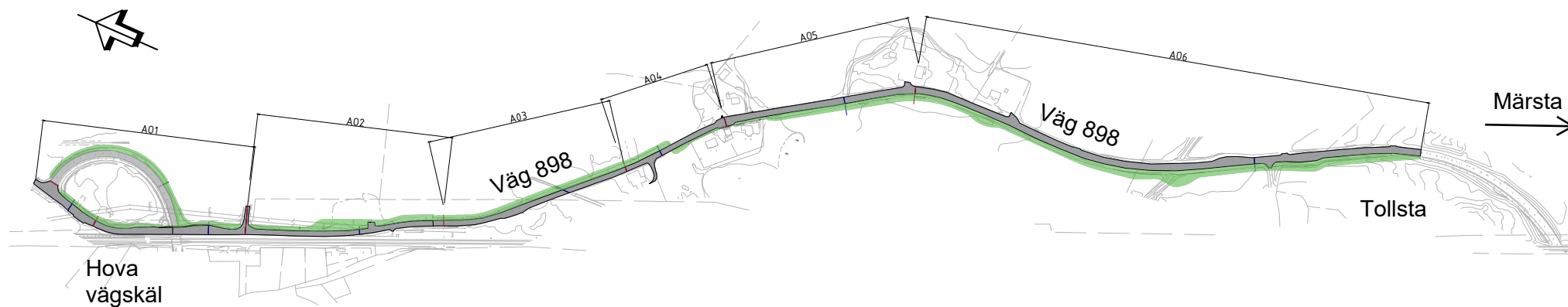
Figur 9. Lågpunktskartering i Scalgo Live för befintlig situation med ny GC-väg och nya trummor. GC-väg markeras av gul linje, nya trummor med gröna linjer och befintliga trummor med orange linje.

8. BILAGOR

Bilaga 1	Områdesindelning och markanvändning befintlig och planerad situation
Bilaga 2	Markavvattningsföretag Ekilla, Broby m.fl.
Bilaga 3	Utlåtande för markavvattningsföretag
Bilaga 4	Resultatrapport från StormTac Web

BILAGA 1 – OMRÅDESIKDELNING OCH MARKANVÄNDNING

BEFINTLIG SITUATION



PLANERAD SITUATION



Bilaga 2 - Markavvattningsföretag Ekillå, Broby m.fl.

Afskrift Tillhör den af Kungl. Majt den 1 maj 1908 nådigst fastställda arbetsplanen med icke för att Tolsta landsvägsbro och Broby-bron förstärkas, den järna med spännverks och den senare med hängverks, i enlighet med hvad som blifvit angifvet å ritningarna
Stockholm den 3 juni 1908

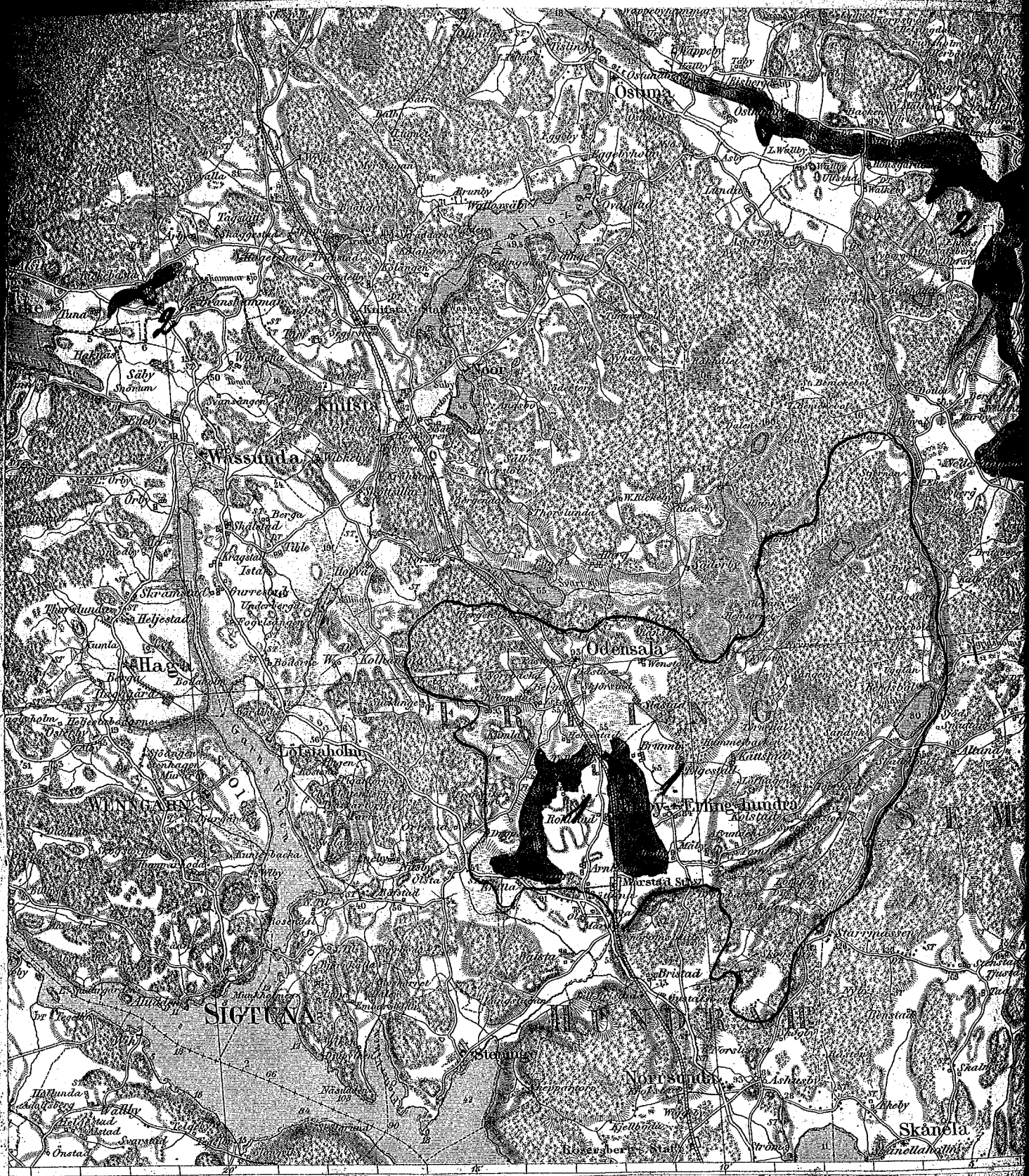
I Kungl. Väg- och vattenbyggnadstypens vägnar
P. H. Hedensblad J. H. Hellman

Betänkande

rörande vattenafledning och afvikning af
ägor till Gilla, Lvallsta, Åreberga,
Droppssta, Fransåker, Hof, Brista Kum-
la, Herresta, Tolksta, Klästa, Brunne-
berg, Rohlsta, Gjelsta och Broby i Oden-
sala och Husby-Erlinghundra socknar,
Erlinghundra härad af Stockholms län,
afgifvet år 1907 af

Daniel Wedblad
Statens Landbruksingenjör

General-karta



1. föreliggande förslag (röd färg)

Som inhet mera var ad till protokollet an-
teckna, afslutades sammanträdet
Som ofran

Vid protokollet
Daniel Weiblad
Uppläst och godkänd
O. H. Sundius J. A. Öberg

Bil B85

Förening

Emellan undertecknade är vidkom-
mande utförande af vattenafledningsarbetet i
ägorne till Ekilla, Broby mfl. i Odensala och
Husby socknar af Stockholms län följande före-
ning träffad:

- 1^e Vi förbinda oss ad med gemensamt arbete
och kostnad utföra detta arbete i full öfreens
stämmelse med af Öfveringenjören A. Rosén
upprättadt laga kraftägnande förslag enligt
de grunder för deltagandet som äro genom-
Kungl. Majt: om den 13 Oktober 1904 bestämda.
- 2^e Till arbetsutlyselse utse vi J. A. Öberg i Breuberg
J. E. Eriksson i Droppsta och J. W. Eriksson i
Tranvåker och befullmäktigas de härmed till
följande uppdrag

att hos Kungl. Majt göra underdänig ansökan
om län från odlingsfonden till arbetets utföran-
de,

att med Kungl. Majt och vederbörande
myndigheter upprätta kontrakt om arbetets

utförande

att

förbinda

länns erh

att

med,

att

rätta af

byggma

öfverens

1907, dock

nu öfre

ligt ver

krönor,

ad

tion ell

ligt,

ad

de, dörte

uppbära

hets utfo

3^e Arbet

fonden

järnvägs

samban

vägen.

4^e Uppr

län, för

stamma

tills län

protokollet an-
ädet

erg

är vidkom-
ningsarbetet i
bussarna och
följande för-

varande arbete
i full öfverens-
stämm med
föreläggningen
om att genom
1904 bestämda
erg i hvar
buss i
härmed till

dring anse-
hetens utföran

utförande
om arbetets

utförande,

att i delägarnes vägnar afgifva sådana skulds
förbindelse och säkerhet som erfordras för
lans erhållande,

att uppbära och beteckna det erhållna län-
net,

att med Kungl. järnvägsstyrelsen uppr-
rätta aftal om järnvägsbronns vid följande om-
byggnad enligt det större förslaget och i
öfverensstämmelse med skrifvelse den 13 april
1907, dock med den ändring, att beloppet icke
må öfverstiga de verkliga kostnaderna en-
ligt verifikationer och i allt fall icke 9800
kronor,

att bortlämna arbetet på entreprenadank-
tion eller på annat sätt som finnes lämp-
ligt,

att hafva tillsyn öfver arbetets utföran-
de, samt utdelibera påminningar och den
uppbära, med hvad mera som hör till arbe-
tets utförande och underhållet för framtiden.
3: Arbetet påbörjas, så fort län från odlings-
fonden blifvit beviljad, och att följande
järnvägsbronns ombyggnad sker ofördrögligen i
samband med nu pågående arbeten på järn-
vägen.

4: Uppdrages åt arbetsstyrelsen att upprätta en
län, för att gånda kostnaderna för järnvägs-
himmans ombyggnad, i delägarnes vägnar,
hvilket län från odlingsfonden kunde erhållas.

5^e Skulle någon af oss församma inbetalat sin
arbetet utdebiterade påminningar, äger arbets-
styrelsen vidtaga laga åtgärder för rättbelop-
pet indrivande.

6^e Järnvägstrumman vid Töllsta skall ombyg-
gas enligt det större förslaget, då det visat
sig, att det mindre förslaget med snöskelpe-
lars bibehållande är otillräckligt.

Således öfverenskommet som skedd i
Transäker den 20 April 1907

E. Andersson för Ekills

Carl Malinqvist för Lvallsta och Arenberga

J. A. Öberg för Arenberga

J. W. Eriksson för Droppsta, Hof och Transäker

E. A. Andersson för Transäker

J. Larsson för Brästa

J. Eriksson för Flersåsa

Alfr. Islander för Töllsta

C. H. Simons deli i egenskap af ägare till 7/8
mandal Töllsta N:2 och delsam i innehafvan
af 3/4 outl. D: N:3

E. A. Jansson för Slästa

A. Eriksson för Slästa Genom H. Eriksson enligt
fullmakt

W. Carlsson för Brunnby

A. Karlsson för Brunnby

L. O. Ask för Rohlsta

J. G. L. Söderström för andel i Fjellsta (i egen-
skap af deltagare i J. Söderströms Sterbhus, Fjellsta)
Charlotta Eriksson, Brunnby, ge. Ottilia Lamm

Bil 4

am m
J. G. H.
J. E. B.
Carl O

Oscar
Tönn
händig
Da
Staten

J. den
Stockh
Anna
J. Peter
Egenh
Stann

la Un
18 juli

S. D. T.
Landbr
följande
deltaga
till Ek

na inbetalade till
inget, äger arbets
der för räntebelopp

llata skall ombyg
et, då det visat
med snöskelpe-
räckligt

nn skedd i

8

de Åreberg

Hof och Hansaker

af ägare till 7/8
ann inrekafron

H. Eriksson utluf

Fjellström (i egen-
as Skerblus, Fjellström)
ge. Officin Lamm

am enligt fullmaket.

J. G. Höglberg för Kumula

J. E. Eriksson för Droppsta

Carl Bagge för Broby

Oscar Hammarstedt

Föreningens frivilliga ingående och de egen-
händiga namnteckningarna bevitnas

Daniel Wedblad G. R. Lindberg

Statens Landbruksingenjör Rättare Hansaker

Odensala

I denna förening instämman till alla delar
Stockholm den 4 Maj 1907

Anna Hofgren från Birsta

J. Petersen för Kumula och Hårresta

Egenhändiga namnteckningarna och in-
stämmandet i föreningens intyg

Daniel Wedblad L. Wedblad

Vidmaras

ex officio

Daniel Wedblad.

Bil 4

Utdrag i Transmitt af Uppsala
la Universitets Drätsel Nämnds protokoll de
18 juli 1907.

84.

S. D. Till Drätsel Nämnden hade från Statens
Landbruksingenjör D. Wedblad ankommit
följande skrifvelse rörande Universitetets
deltagande i vattenafledningsföretag från ägn
till Ekilla, Lvallsta m. fl. hemman i Odensala

Godkändt d. 22/11 1909.

Bevis

395 1/2
dag

om verkställd afsynning af arbetena för det företag,
som afsett:

Vattenafledning och afdikning af egor, tillhörande
Ekilla, Kvallsta, Arenberga, Droppsta, Fransåker, Hof, Brista,
Kumla, Herresta, Tollsta, Slåsta, Brunneby, Rohlsta, Fjällsta
och Broby i Odensala och Husby - Erlinghundra socknar, Er-
linghundra härad af Stockholms län.



Planen fastställd den 1 maj 1908. ✓

Statsbidrag: lån ur 1908 års odlingsfond 27500 kr. ✓

Kontrakt om arbetets utförande antaget den 1 juli 1908. ✓

Fastställd arbetstid till den 1 september 1911. ✓

Öfvannämnda arbete befanns vid min inspektion
den 1 oktober vara i det närmaste färdigt, med undantag
af diken a och g samt halfva diket n eller Brobybäcken,
hvarjämte återstod en del ränsnings- och justeringsarbe-
ten, och då dessa återstående arbeten vid särskildt begärd
slutafsynning den 5 november befunnits verkställda, får jag
härmed intyga att arbetet i sin helhet är på ett tillfreds-
ställande sätt utfördt i nära öfverensstämmelse med den
fastställda arbetsplanen, hvadan jag förordar att detsamma
i sin helhet godkännes.

Arboga den 12 november 1909.

John Giers
Afsyningsförrättare
enligt Kungl. Väg- och Vatten-
byggnads Styrelsens order af
4 nov. 1909.

Stämpel 0:50

Lösen 1:50

Kr 2:- Arbetsdirektionen

Bilaga 3 - Utlåtande för hantering av markavvattningsföretag

Utlåtande för markavvattningsföretag

Datum: 2026-05-18

Författare: Anton Sjöström och Josef Nordlund, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Vad gäller Arenberga-Tollsta torrlägningsföretag av år 1943 och Ekilla, Broby m.fl. vattenavledningsföretag av år 1908, norr om Märsta, har ingen djupare analys genomförts av företagen eller deras handlingar. Vid generell hantering av diken eller anläggningar som tillhör ett markavvattningsföretag gäller följande:

Markavvattningsföretagets anläggningar är tillståndsgivna och sakägare till diken och anläggningar är de fastigheter som ingår i företagets samfällighet. Detta innebär att samfälligheten har en rättighet till sina anläggningar samt en skyldighet och ansvar att underhålla dem.

För att få en juridisk rätt till nya anläggningar som rörbroar eller rätten att ändra anläggningar inom företaget exempelvis att ändra dikets utformning krävs normalt en omprövning av företagets tillstånd där de nya anläggningarna prövas. Alternativt kan delar av företaget utgå genom omprövning eller att företaget avvecklas i sin helhet och att ändringarna sedan hanteras som vattenverksamhet (tillståndsansökan eller anmälan till länsstyrelsen).

Vid mindre ändringar i vattenanläggningarna där det är tydligt att ändringarna inte medför någon betydande påverkan kan detta hanteras genom en anmälan vattenverksamhet till länsstyrelsen. Länsstyrelsen är dock generellt restriktiv i ärenden där sakägarkretsen är oklart eller inte utrett. I det fall det inte är tydligt att det inte finns några motstående enskilda intressen kan det innebära att länsstyrelsen inte kan lämna besked på en anmälan vattenverksamhet.

I det aktuella fallet utgörs sakägarna av samfälligheten och det är tveksamt att länsstyrelsen godkänner en anmälan av ändringar av vattenanläggningarna utan att sakägarkretsen först utreds och att medgivande får från samtliga deltagare i samfälligheten.

Vi utförde en utredning kopplat till dessa två markavvattningsföretag 2019. Utredningen var kopplad till dagvattenåtgärder i detaljplaner i området kring diken. I utredningen var slutsatsen att omprövning av båda företagen är den rekommenderade vägen framåt. Utredningen visade också att dåvarande vägverket fick tillstånd 1993 för den vägtrumma och bro som finns i befintlig situation.

Rekommenderad hantering vid likande ärenden är att hantera företagen juridiskt. Ett första steg är att utföra en utredning för att identifiera den mest lämpliga juridiska hanteringen för de föreslagna ändringarna samt klarlägga vilka sakägare som berörs för

respektive markavvattningsföretagen. Hanteras företagen inte juridiskt finns en risk att man inte kan få besked på en anmälan vattenverksamhet och att anläggningarna vid klagomål måste återställas till tillståndgivet skick enligt markavvattningsföretagens handlingar.

Bilaga 4 - Resultatrapport från StormTac Web



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd	P	600	mm/år	10	60
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
(Del)avrinningsområde	A	3.0	ha	10	0.30
Rinnsträcka	S	500	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	τ	10	år		
Klimatfaktor	f_c	1.00			
Studerat flöde *	Q_{study}	12	l/s		
Andel av K_{int} som når basflödet	K_b	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
Väg 1	0.80	0.80	1.6	1.6	1.6
Blandat grönområde	0.12	0.10	1.5	1.5	1.5
Totalt	0.47	0.46	3.0	3.0	3.0
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.094	0.092	0.30	0.30	0.30
Reducerat avrinningsområde			1.4		1.4

Urban area *	1.6	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.80	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.3	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde	Q_b	0.052	l/s	24	0.013
Dagvattenflöde	Q_r	0.27	l/s	24	0.067
Totalt flöde	Q	0.32	l/s	21	0.068
Basflöde	Q_b	1600	m ³ /år	24	400
Dagvattenflöde	Q_r	8600	m ³ /år	24	2107
Totalt flöde	Q	10000	m ³ /år	21	2144
Avrinning under ett medelregn	Q_m	4.3	l/s		
Dimensionerande flöde	Q_{dim}	320	l/s	20	64
Regnvaraktighet	t_r	10	min		
Vattenhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid studerat flöde	$r_{d,Qstudy}$	18	mm		
Reducerat (ut)flöde	Q_{red}	8.4	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		89	%		



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Längslutning på ledning	ΔS_s	0.0050	
Material		Betong, gjutjärn, stål	

Flödesutjämning

Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out,max}$	200	l/s
Relativ osäkerhet (%)	δ	0	%
Absolut osäkerhet (+/-)	ϵ	0	l/s
Porositet (porvolymsandel)	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.00	
Reducerat exfiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet	k_{exf}	0	mm/h
Anläggningens längd	S_{sf}	60	m
Anläggningens bredd	W_{tot}	32	m
Anläggningens reglerhöjd	h_r	1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Inloppsledningens innerdiameter	D_i	1400	mm
Flödeskapacitet	Q_{cap}	4200	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	13.22	

Flödesutjämning

Återkomsttid	τ	10	år
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	71	m ³
Relativ osäkerhet (%)	δ	20	%
Absolut osäkerhet (+/-)	ϵ	14	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym för fördröjningsvolym	$V_{d,tot}$	71	m ³
Utformad anläggningsvolym, total vattenvolym	V_{tot}	2900	m ³
Utflöde genom exfiltration ner mot grundvattnet	$Q_{out,exf}$	0	l/s
Dimensionerande regnvaraktighet vid V_d	t_r	15	min



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

3. Föroreningstransport

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Referenser för typhalter för basflöde resp. dagvatten finns i StormTac Databas.

Markanvändning	Faktor *
Väg 1	2.3
Blandat grönområde	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn.

Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -. 5 = standard typisk halt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum typisk halt, 10 = maximum typisk halt.



Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	1600	2.0	13	55	0.034	1.8	5.4	0.032	25000
Blandat grönområde	30	880	0.45	4.2	15	0.024	0.55	0.80	0.0040	7000
Markanvändning	Oil	BaP								
Vägar	140	0.0042								
Blandat grönområde	42	0.0010								



Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	120	1600	8.0	19	50	0.44	16	8.6	0.083	68000
Blandat grönområde	120	1000	6.0	10	25	0.27	1.8	1.0	0.010	43000
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	1000	0.075								
Blandat grönområde	170	0.010								

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Basflödeshalt	39	1200	1.1	7.7	31	0.028	1.1	2.7	0.015	14000	81	0.0023
Absolut osäkerhet (%)	5.5	230	0.29	1.2	5.3	0.0086	0.21	2.4	0.013	2500	18	0.00061

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Dagvattenhalt	120	1600	7.7	18	47	0.42	14	7.7	0.074	65000	930	0.067
Absolut osäkerhet (+/-)	17	300	2.1	2.8	8.0	0.13	2.9	6.9	0.061	12000	210	0.018

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Basflödesmängd	0.063	1.9	0.0018	0.013	0.051	0.000046	0.0017	0.0043	0.000025	23	0.13	0.0000037
Absolut osäkerhet (+/-)	0.018	0.60	0.00064	0.0037	0.015	0.000018	0.00054	0.0040	0.000021	7.0	0.044	0.0000014

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Föroreningsmängd	1.0	13	0.067	0.16	0.40	0.0036	0.12	0.066	0.00063	560	8.0	0.00057
Absolut osäkerhet (+/-)	0.29	4.2	0.024	0.045	0.12	0.0014	0.039	0.061	0.00054	170	2.7	0.00021



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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Beräkning	C	110	1500	6.7	17	44	0.36	12	6.9	0.064	57000	790	0.057
Absolut osäkerhet (+/-)		15	290	1.8	2.6	7.5	0.11	2.5	6.1	0.053	10000	180	0.015
Relativ osäkerhet (%)		14	19	27	15	17	31	20	89	82	18	22	27

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Föroreningsmängd	1.1	15	0.068	0.17	0.45	0.0036	0.13	0.071	0.00066	580	8.1	0.00058
Absolut osäkerhet (+/-)	0.31	4.8	0.025	0.049	0.14	0.0014	0.040	0.065	0.00057	180	2.7	0.00021
Relativ osäkerhet (%)	28	31	37	29	30	39	32	92	86	30	33	36

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
0.36	5.1	0.023	0.056	0.15	0.0012	0.041	0.023	0.00022	190	2.7	0.00019



Föroreningshalter (µg/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	120	1600	7.5	19	50	0.41	15	8.4	0.079	64000
Blandat grönområde	77	940	3.3	7.2	20	0.15	1.2	0.90	0.0071	26000
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	960	0.069								
Blandat grönområde	110	0.0057								



Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.95	13	0.062	0.16	0.41	0.0033	0.12	0.069	0.00064	530
Blandat grönområde	0.16	1.9	0.0068	0.015	0.041	0.00031	0.0024	0.0018	0.000014	52
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	7.9	0.00057								
Blandat grönområde	0.22	0.000012								



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.034	1.1	0.0013	0.0085	0.036	0.000022	0.0012	0.0035	0.000021	16
Blandat grönområde	0.029	0.86	0.00044	0.0041	0.015	0.000023	0.00054	0.00078	0.0000039	6.8
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	0.092	0.0000028								
Blandat grönområde	0.041	0.00000097								



Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.91	12	0.060	0.15	0.38	0.0033	0.12	0.065	0.00062	510
Blandat grönområde	0.13	1.1	0.0063	0.011	0.026	0.00028	0.0019	0.0011	0.000011	45
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	7.8	0.00056								
Blandat grönområde	0.18	0.000011								



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd	P	600	mm/år	10	60
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
(Del)avrinningsområde	A	3.0	ha	10	0.30
Rinnsträcka	S	500	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	τ	10	år		
Klimatfaktor	f_c	1.25			
Studerat flöde *	Q_{study}	12	l/s		
Andel av K_{int} som når basflödet	K_b	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
Väg 1	0.80	0.80	1.6	1.6	1.6
Gång & cykelväg	0.80	0.80	0.56	0.56	0.56
Gräsyta	0.10	0.10	0.90	0.90	0.90
Totalt	0.59	0.59	3.0	3.0	3.0
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.12	0.12	0.30	0.30	0.30
Reducerat avrinningsområde			1.8		1.8

Urban area *	2.1	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.80	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.7	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde	Q_b	0.048	l/s	24	0.012
Dagvattenflöde	Q_r	0.34	l/s	24	0.084
Totalt flöde	Q	0.39	l/s	22	0.085
Basflöde	Q_b	1500	m ³ /år	24	367
Dagvattenflöde	Q_r	11000	m ³ /år	24	2640
Totalt flöde	Q	12000	m ³ /år	22	2666
Avrinning under ett medelregn	Q_m	5.4	l/s		
Dimensionerande flöde	Q_{dim}	510	l/s	20	100
Regnvaraktighet	t_r	10	min		
Vattenhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid studerat flöde	$r_{d,Qstudy}$	14	mm		
Reducerat (ut)flöde	Q_{red}	6.7	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		85	%		



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Längslutning på ledning	ΔS_s	0
Material		Plast (PE, PVC)

Flödesutjämning

Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out,max}$	320	l/s
Relativ osäkerhet (%)	δ	0	%
Absolut osäkerhet (+/-)	ϵ	0	l/s
Porositet (porvolymsandel)	p	1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Reducerar exfiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet	k_{exf}	0	mm/h
Anläggningens längd	S_{sf}	60	m
Anläggningens bredd	W_{tot}	32	m
Anläggningens reglerhöjd	h_r	1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Inloppsledningens innerdiameter	D_i	1400	mm
Flödeskapacitet	Q_{cap}	4200	l/s
Säkerhetsfaktor	f_s	8.27	

Flödesutjämning

Återkomsttid	τ	10	år
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	110	m ³
Relativ osäkerhet (%)	δ	20	%
Absolut osäkerhet (+/-)	ϵ	23	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym för fördröjningsvolym	$V_{d,tot}$	110	m ³
Utformad anläggningsvolym, total vattenvolym	V_{tot}	2900	m ³
Utflöde genom exfiltration ner mot grundvattnet	$Q_{out,exf}$	0	l/s
Dimensionerande regnvaraktighet vid V_d	t_r	15	min



3. Föroreningstransport

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Referenser för typhalter för basflöde resp. dagvatten finns i StormTac Databas.

Markanvändning	Faktor *
Väg 1	2.3
Gång & cykelväg	5.0
Gräsyta	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn.

Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -. 5 = standard typisk halt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum typisk halt, 10 = maximum typisk halt.



Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	1600	2.0	13	55	0.034	1.8	5.4	0.032	25000
Gång & cykelväg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	BaP								
Vägar	140	0.0042								
Gång & cykelväg	50	0.0010								
Gräsyta	87	0.0010								



Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	120	1600	8.0	19	50	0.44	16	8.6	0.083	68000
Gång & cykelväg	85	1800	6.0	16	23	0.30	7.0	4.0	0.050	8500
Gräsyta	160	1100	6.0	10	28	0.30	2.5	1.3	0.013	36000
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	1000	0.075								
Gång & cykelväg	770	0.010								
Gräsyta	200	0.010								

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Basflödeshalt	67	1200	1.3	9.2	31	0.033	1.3	2.9	0.017	14000	100	0.0024
Absolut osäkerhet (%)	7.7	260	0.45	1.2	5.8	0.010	0.29	2.3	0.013	5600	28	0.00072

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Dagvattenhalt	110	1700	7.4	18	42	0.40	13	7.1	0.071	51000	930	0.055
Absolut osäkerhet (+/-)	13	350	2.6	2.4	7.8	0.12	3.0	5.6	0.054	21000	250	0.016

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Basflödesmängd	0.100	1.9	0.0019	0.014	0.047	0.000050	0.0019	0.0044	0.000025	21	0.16	0.0000036
Absolut osäkerhet (+/-)	0.027	0.60	0.00082	0.0038	0.014	0.000020	0.00063	0.0036	0.000020	9.9	0.057	0.0000014

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Föroreningsmängd	1.2	18	0.080	0.20	0.45	0.0043	0.14	0.077	0.00076	550	10.0	0.00060
Absolut osäkerhet (+/-)	0.33	5.8	0.034	0.054	0.14	0.0017	0.047	0.064	0.00061	260	3.7	0.00023



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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Beräkning	C	110	1600	6.6	17	41	0.35	12	6.6	0.064	47000	830	0.049
Absolut osäkerhet (+/-)	ε	13	340	2.4	2.2	7.5	0.11	2.6	5.2	0.049	19000	220	0.015
Relativ osäkerhet (%)	δ	12	21	36	13	18	31	23	79	76	40	27	30

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Föroreningsmängd	1.3	20	0.082	0.21	0.50	0.0043	0.14	0.081	0.00079	580	10	0.00060
Absolut osäkerhet (+/-)	0.36	6.4	0.035	0.058	0.15	0.0017	0.048	0.067	0.00063	270	3.7	0.00023
Relativ osäkerhet (%)	27	32	43	28	31	39	33	83	80	47	37	39

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
0.44	6.5	0.027	0.069	0.17	0.0014	0.048	0.027	0.00026	190	3.3	0.00020



Föroreningshalter (µg/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	120	1600	7.5	19	50	0.41	15	8.4	0.079	64000
Gång & cykelväg	80	1700	5.6	15	22	0.28	6.5	3.8	0.046	7900
Gräsyta	130	1000	3.2	8.3	21	0.16	1.7	1.1	0.0093	21000
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	960	0.069								
Gång & cykelväg	710	0.0093								
Gräsyta	140	0.0052								



Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.95	13	0.062	0.16	0.41	0.0033	0.12	0.069	0.00064	530
Gång & cykelväg	0.23	5.0	0.016	0.044	0.064	0.00081	0.019	0.011	0.00013	23
Gräsyta	0.15	1.2	0.0037	0.0095	0.024	0.00018	0.0020	0.0013	0.000011	24
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	7.9	0.00057								
Gång & cykelväg	2.1	0.000027								
Gräsyta	0.16	0.0000060								



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.034	1.1	0.0013	0.0085	0.036	0.000022	0.0012	0.0035	0.000021	16
Gång & cykelväg	0.0049	0.21	0.00012	0.0012	0.0023	0.0000059	0.00012	0.00023	0.00000047	0.28
Gräsyta	0.061	0.60	0.00046	0.0041	0.0085	0.000022	0.00061	0.00061	0.0000037	4.3
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	0.092	0.0000028								
Gång & cykelväg	0.012	0.00000023								
Gräsyta	0.053	0.00000061								



Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	0.91	12	0.060	0.15	0.38	0.0033	0.12	0.065	0.00062	510
Gång & cykelväg	0.23	4.8	0.016	0.043	0.062	0.00081	0.019	0.011	0.00013	23
Gräsyta	0.087	0.60	0.0033	0.0054	0.015	0.00016	0.0014	0.00071	0.0000071	20
Markanvändning	Oil	BaP								
Väg 1	7.8	0.00056								
Gång & cykelväg	2.1	0.000027								
Gräsyta	0.11	0.0000054								



4. Föroreningsreduktion

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Gräsdike

Andel av reducerad avrinningsyta	$K_{Ap, \%}$	7.0	%
Maximalt utflöde från anläggning	$Q_{out, max}$	320	l/s
Absolut osäkerhet (+/-)	ϵ	0	l/s
Tjocklek, reglervolym	h_1	500	mm
Tjocklek, filtermaterial	h_2	150	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden	h_7	0	mm
Avstånd inlopp bräddbrunn till filtermaterialets yta	h_8	0	mm
Porandel, växtbädd	p_2	0.25	
Porandel, makadam	p_4	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	k_2	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	k_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	k_6	8.0	mm/h
Övre släntlutning, 1:z ₂	z_2	1.5	
Nedre släntlutning, 1:z ₁	z_1	1.3	
Längslutning	ΔS_{sf}	0.01	m/m
Anläggningens längd	S_{sf}	100	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

4.2 Utdata

Anläggningens totala (regler)yta	A_{sf}	1300	m ²
Exfiltrationsyta	A_{exf}	1100	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	650	mm
Anläggningens totala bredd	W_{tot}	13000	mm
Anläggningens bottenbredd	W_b	11000	mm
Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym	V_d	130	m ³
Dimensionerande regnvaraktighet vid V_d	t_{r2}	15	min
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	V_{eff}	180	m ³
Total anläggningsvolym	V_{tot}	820	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	r_d	10	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	$t_{d, max}$	0.16	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	$t_{d, m}$	9.4	h
Utflöde genom exfiltration ner mot grundvattnet	$Q_{out, exf}$	1.2	l/s
Andel som exfiltrationsutflödet ger av den totala årliga avrinningsvolymen		26.1	%
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%)

Ämne		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat		18	17	37	21	34	34	30	37
Absolut osäkerhet (+/-)	€	3.9	5.3	7.8	5.4	6.8	4.4	7.5	16
Relativ osäkerhet (%)	δ	22	31	21	26	20	13	25	43
Ämne		Hg	SS	Oil	BaP				
Uträknat		10	47	76	13				
Absolut osäkerhet (+/-)	€	3.4	3.4	2.6	8.5				
Relativ osäkerhet (%)	δ	33	7.3	3.4	67				

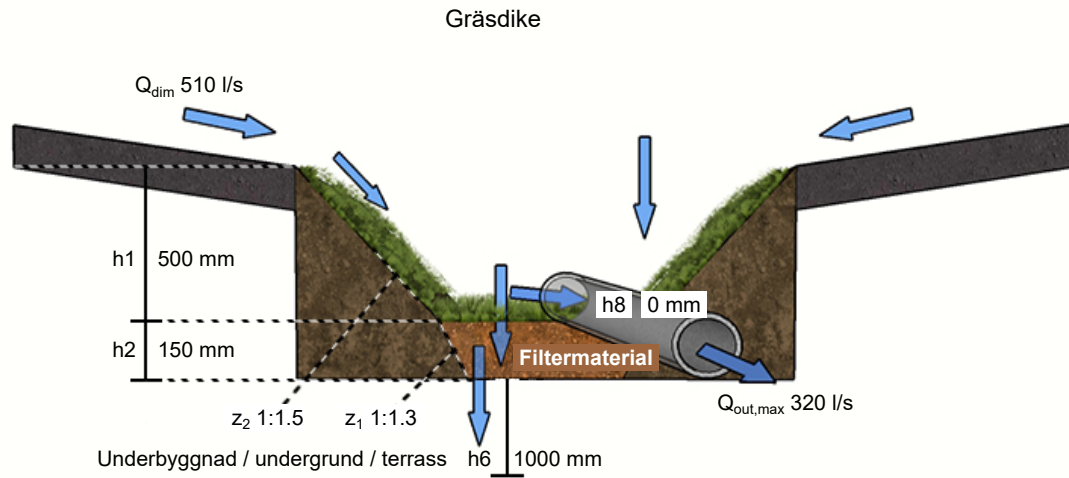
Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet
	Medel säkerhet
	Låg säkerhet

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Utloppskoncentration	C _{out}	89	1300	4.2	13	27	0.23	8.2	4.2
Absolut osäkerhet (+/-)	€	22	500	1.7	3.9	7.3	0.078	2.8	3.8
Relativ osäkerhet (%)	δ	25	37	41	29	27	33	34	90
		Hg	SS	Oil	BaP				
Utloppskoncentration	C _{out}	0.058	25000	200	0.043				
Absolut osäkerhet (+/-)	€	0.048	10000	54	0.031				
Relativ osäkerhet (%)	δ	83	41	27	73				

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

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Utfördets föroreningsmängd	L _{out}	1.1	16	0.051	0.17	0.33	0.0029	0.10	0.051
Avskiljd föroreningsmängd	ΔL _{red}	0.23	3.3	0.030	0.044	0.17	0.0015	0.043	0.030
Absolut osäkerhet (+/-)	€	0.38	7.3	0.025	0.063	0.12	0.0012	0.042	0.048
Relativ osäkerhet (%)	δ	35	45	48	38	37	41	42	93
Föroreningsbelastning till grundvatten	L _{out,gw}	0.29	4.3	0.013	0.043	0.086	0.00075	0.026	0.013
Föroreningsbelastning till dagvatten	L _{out,sw}	0.81	12	0.038	0.12	0.24	0.0021	0.074	0.038
		Hg	SS	Oil	BaP				
Utfördets föroreningsmängd	L _{out}	0.00071	300	2.4	0.00052				
Avskiljd föroreningsmängd	ΔL _{red}	0.000081	270	7.7	0.000076				
Absolut osäkerhet (+/-)	€	0.00061	140	0.89	0.00041				
Relativ osäkerhet (%)	δ	86	48	37	77				
Föroreningsbelastning till grundvatten	L _{out,gw}	0.00019	79	0.63	0.00014				
Föroreningsbelastning till dagvatten	L _{out,sw}	0.00052	220	1.8	0.00039				



A_{sf}	1300 m ²	Anläggningens totala (regler)yta
V_{eff}	180 m ³	Tillgänglig total fördröjningsvolym
V_d	130 m ³	Dimensionerande erforderlig fördröjningsvolym
Q_{dim}	510 l/s	Dimensionerande flöde
$Q_{out,max}$	320 l/s	Maximalt utflöde från anläggning
W_b	11000 mm	Anläggningens bottenbredd
W_{tot}	13000 mm	Anläggningens totala bredd
S_{sf}	100 m	Anläggningens längd

h_1	Tjocklek, reglervolym
h_2	Tjocklek, filtermaterial
h_6	Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass
h_8	Avstånd inlopp bräddbrunn till filtermaterialets yta
z_2	Övre släntlutning, 1:z ₂
z_1	Nedre släntlutning, 1:z ₁

Bilaga 3: Säkerhet vid kraftledning (2022)

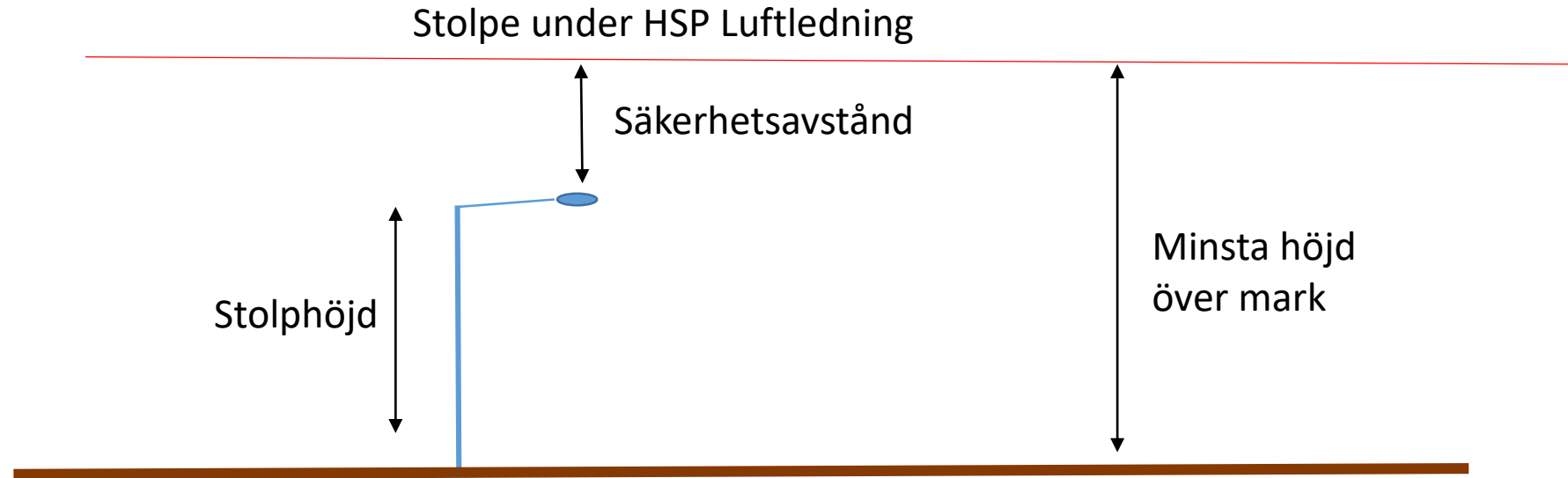
2022-03-04

Säkerhet vid kraftledning

5 kontroller ska utföras vid stolpplacering i närheten av luftburen HSP-ledning

Ta alltid kontakt med ledningsägaren innan anläggningen byggs

- 1) HSP-ledningens säkerhetsavstånd
- 2) Risken för fall på HSP-ledningen
- 3) Elrisken vid arbete på vägbelysningen
- 4) Åtgärder mot farlig stegspänning
- 5) Risken för induktion från parallell ledning



$$\text{Max stolphöjd} = \text{HSP Ledningens höjd över mark} - \text{Säkerhetsavstånd}$$

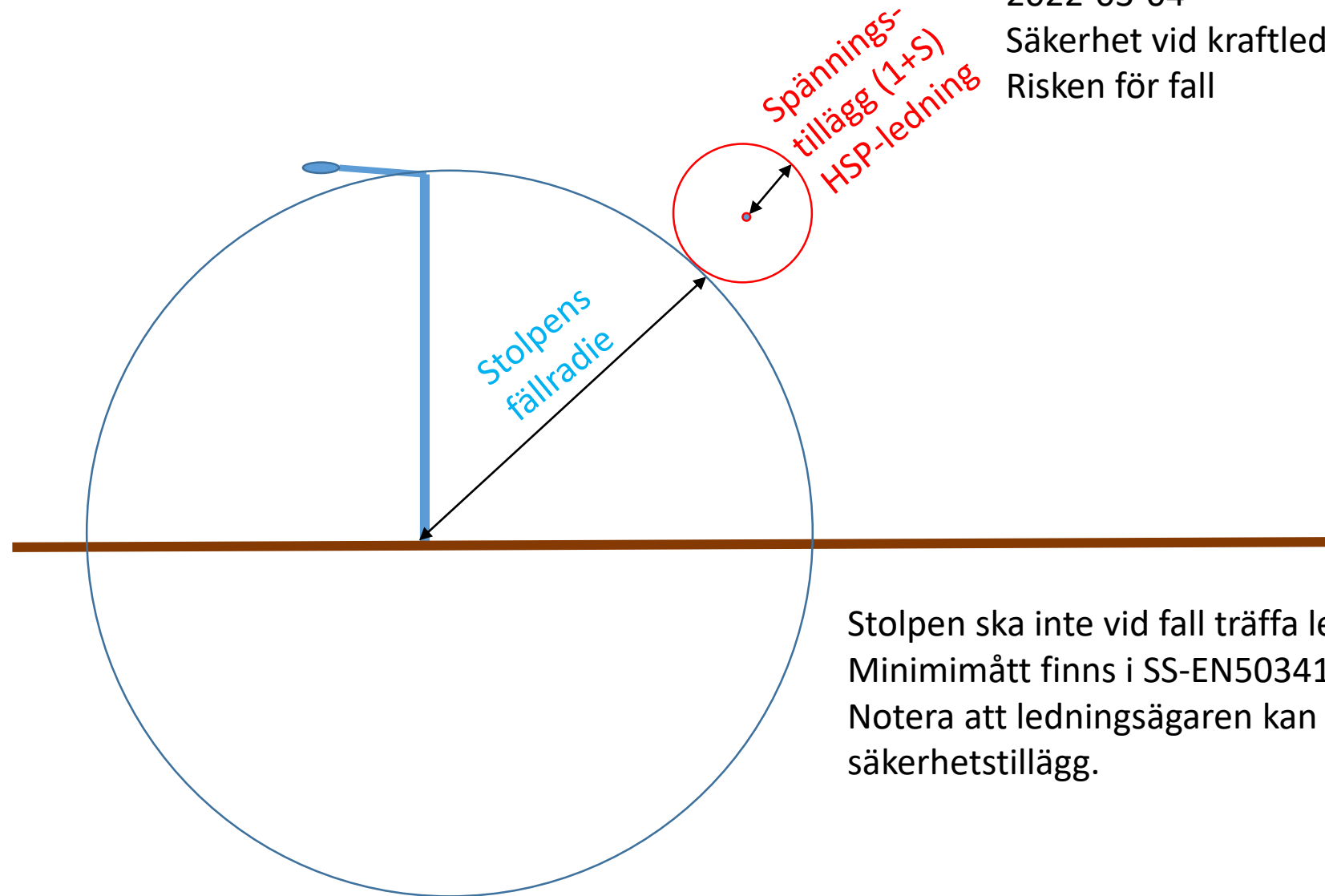
HSP Ledningens minsta höjd över mark enligt EL-SÄK-FS 2008:1 (ersätts av 2022:1 i december)
Säkerhetsavstånd bestäms av ledningsägare
Minimimått finns i SS-ENSS-EN50341-2-18 tabell 5.9.3.

Notera att det kan finnas jordlina i mark som påverkas vid schakt.

2022-03-04

Säkerhet vid kraftledning

Risken för fall



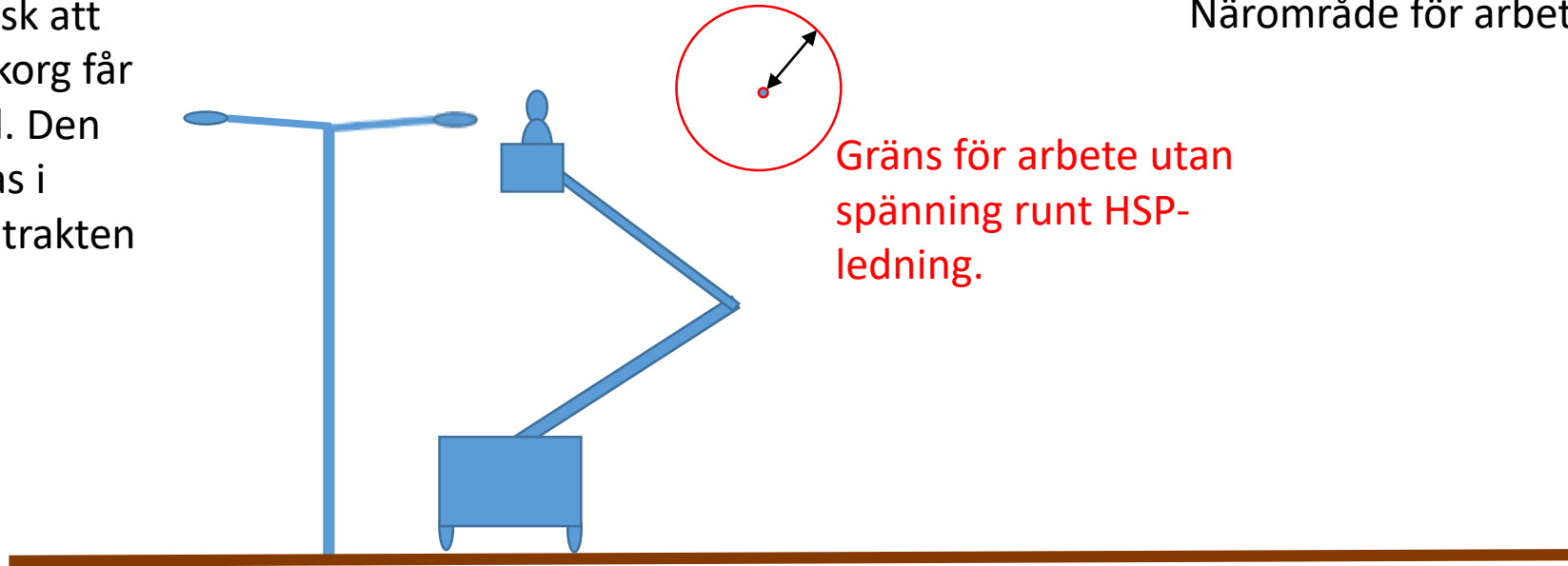
Stolpen ska inte vid fall träffa ledningen.
Minimimått finns i SS-EN50341-2-18 tabell 5.9.3.
Notera att ledningsägaren kan ange andra
säkerhetstillägg.

2022-03-04 rev 2022-10-11

Säkerhet vid kraftledning

Närområde för arbete

Det finns en risk att stolpe och liftkorg får olika potential. Den måste hanteras i underhållskontrakten



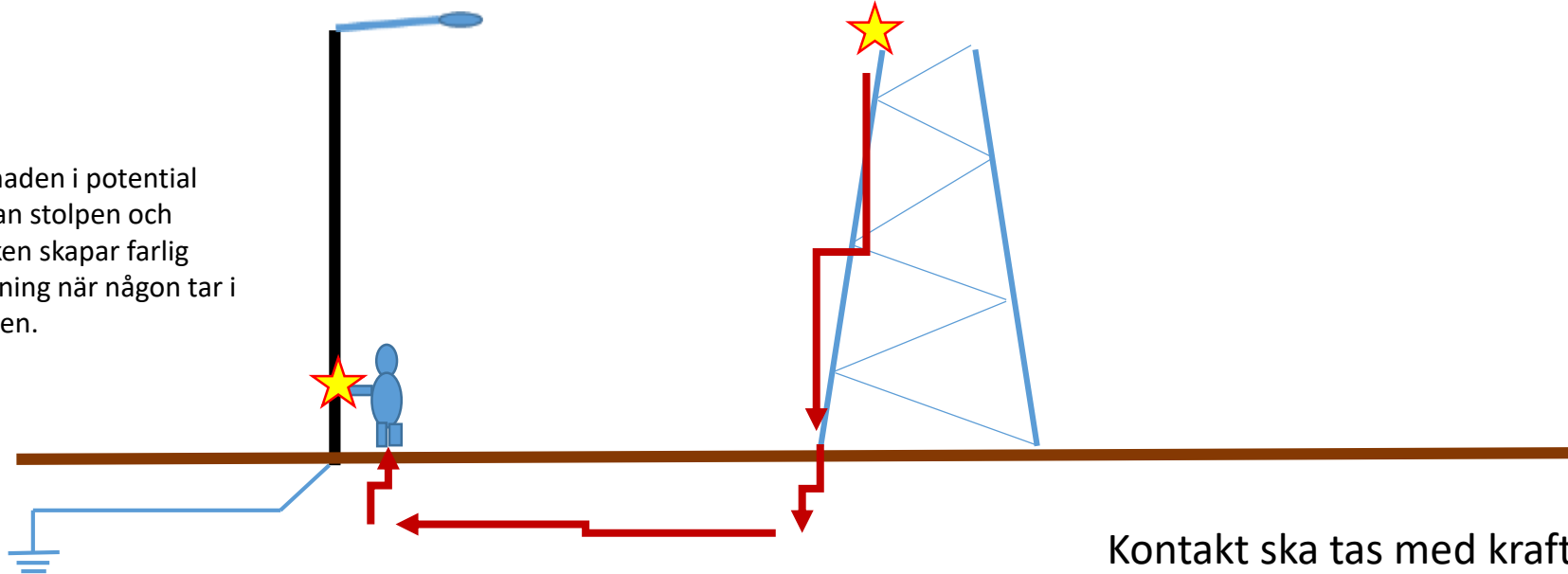
Arbete ska kunna ske utanför
närområde enligt SS-EN50110
Notera att ledningsägaren kan ha egna
minimialavstånd till ledning.

2022-03-04

Säkerhet vid kraftledning Farlig stegspänning

Skillnaden i potential mellan stolpen och marken skapar farlig spänning när någon tar i stolpen.

Jordfel i kraftledningsstolpen för ner högspänningen i marken via stolpens jordning



Stolpens får jordpotential från PEN-ledaren. Om jordtaget finns utanför området med förhöjd potential kan en farlig spänning uppstå mellan stolpe och mark.

Jordfelet ger en höjd potential i marken. Potentialen klingar av som en funktion av spänningsnivå och avstånd.

Kontakt ska tas med kraftledningens ägare för bedömning av risk och åtgärder mot farlig stegspänning.

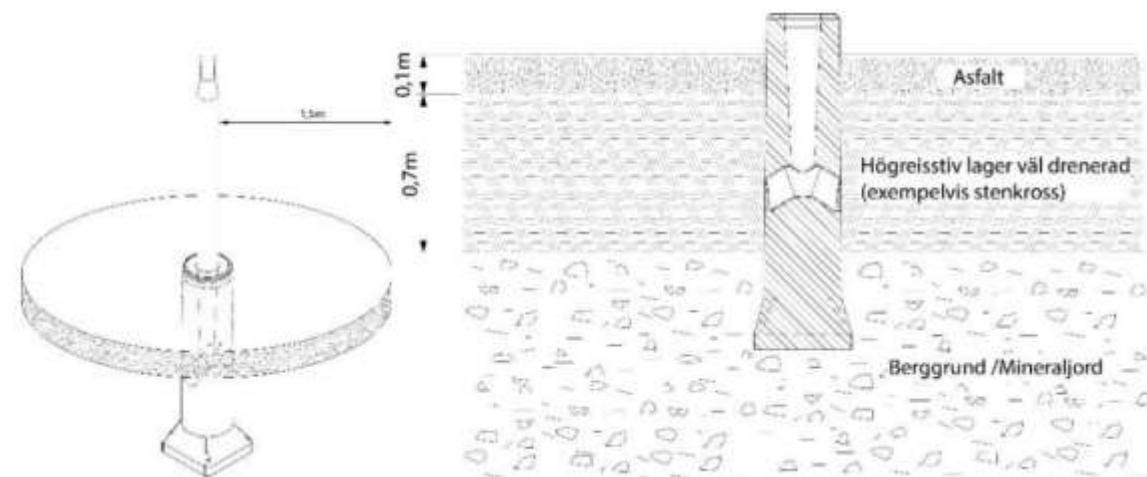
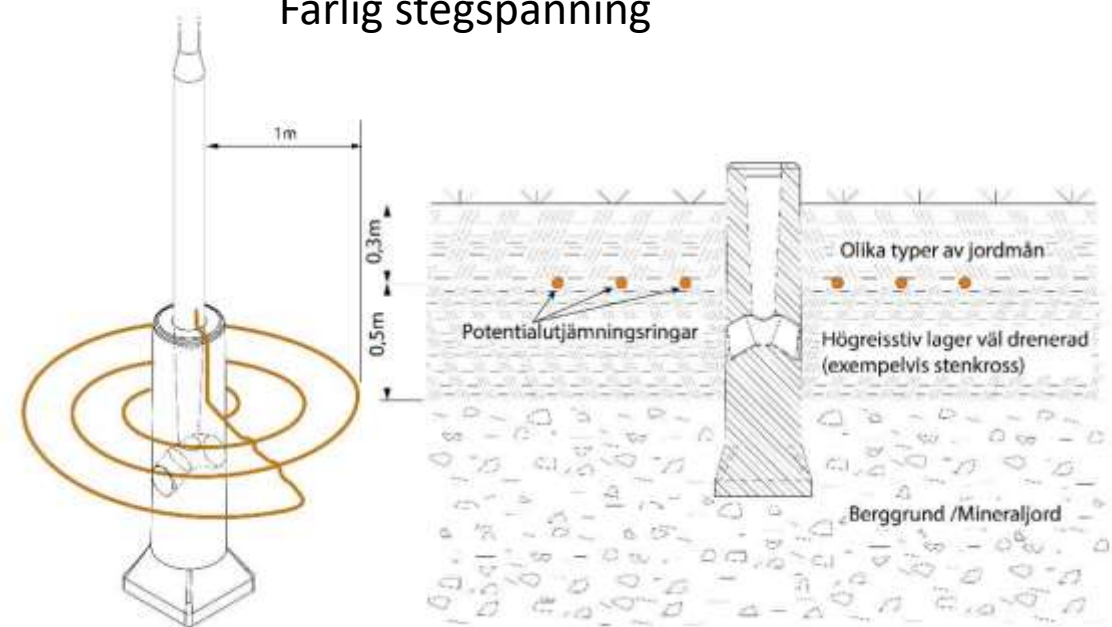
2023-02-07

Säkerhet vid kraftledning

Farlig stegspänning

För att hantera farlig potential i stolpen under kraftledning finns 3 metoder som Svenska Kraftnät rekommenderar:

- 1) Använd stolpe som inte är elektriskt ledande (komposit).
Denna metod ska väljas i första hand enl. VGU
- 2) Lagg potentialutjämningsringar runt stolpen (ställina)
- 3) Lagg ett isolerande ytskikt runt stolpen (asfalt)

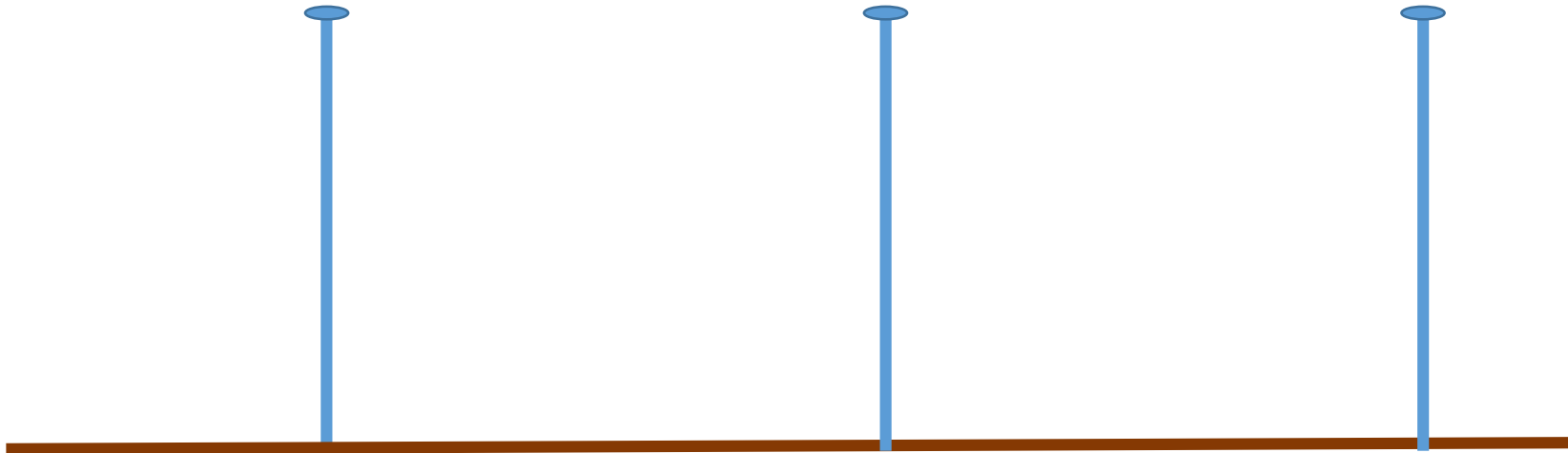


2022-03-04

Säkerhet vid kraftledning

Inducerad spänning

När belysningsanläggningen går parallellt med en kraftledning finns risk för inducerad spänning i längsgående ledare.



Kontakt ska tas med kraftledningens ägare för bedömning av risk för induktion och lämpliga åtgärder.