

Arbetsområden för underhåll på driftplatser, en förstudie

KAJT Höstseminarium, 2023-11-27

Projektgrupp:

- Marika Gjerdrum, Trafikverket
- Lars Blomberg, Trafikverket
- Tomas Lidén, Linköpings universitet
- Carl Henrik Häll, Linköpings universitet

Utformning av underhållsområden på större driftplatser - verksamhetsstudie

Sammanfattning

Denna rapport ger en kunskapsgrund om de praktiska förutsättningarna, kravbild, och forskningsläge för utformning av underhållsområden på större stationer.

Rapporten lämnas med en bakgrund och motivering till behovet av underhållsområden, samt en beskrivning av hur studien har genomförts. De genomgående förutsättningar och begränsningar visar bland annat att de tekniska delsystemen (spår-, signal- och strömlednings) måste beaktas eftersom de har olika ordningstakt, begränsningspunkter och ålyddigstid för de arbeten som behöver utföras, samt att trafikanteribehoven och dess variation behöver beaktas på en generell nivå (oberoende av en specifik tidpunkt), både vad gäller linjerädd, växling och uppställning.

Det centrala kapitlet är en krav- och behovsanalys. Där dokumenteras först vilka allmänna önskemål som föreliggande underhållsområden behöver uppfylla, varefter tre avsett köjer som diskuterar specifika behov som ställs av de tre verksamhetsgrupperna underhåll, planering, och trafikledning. Ett viktigt resultat är att inga stora möjligheter har identifierats samt att en sammanhängande vider om att trafikplanerkan bör vara den huvudsakliga värdingsgrunden för områdenas utformning.

Den genomförd litteraturstudien har identifierat en relativt omfattande forskning om olika partitioneringsproblem, men bara ett fåtal publikationer inom rälsbussarna transporter. För hantering av kapaciteter på stationer finns det metoder som kan hantera en övergränsad trafikbild, men även inget bra stöd för analys av restkapacitet vid olika typer av tidbegränsade spårreduktioner. Någon forskning om kombinationen av partitionering, eller indelning i underområden, av ett stationsområde bestående av flera delområden där målet är att kunna hantera trafikbelastningen så bra som möjligt på den resterande spårkapaciteten har vi inte kunnat finna.

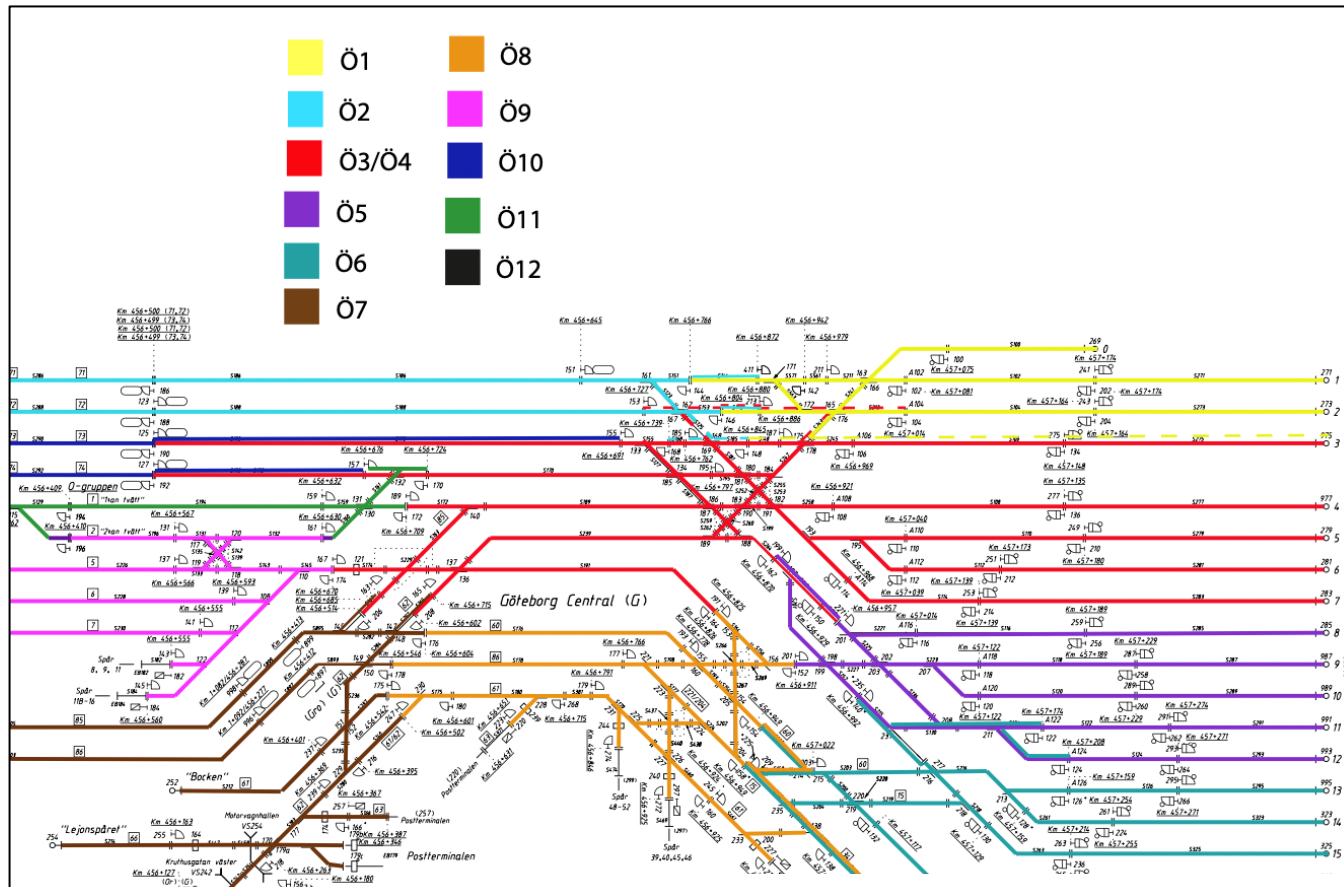
Vi rekommenderar att Trafikverket vidareutvecklar sitt metodstöd för utformning av underhållsområden inom ramen för miljöområdet som arbetar med serviceeffektivitet. Både i detta metodstöd och för framtida forskning tror vi att den identifierade problematiska kapacitetsmodellerna för driftplatser kan vara en lösningsgrund.

Behov / bakgrund

- Driftsplatser och knutpunkter utgör en stor anläggningsmassa
 - Behöver delas in i arbetsområden som medger både ett effektivt underhåll och en rimlig trafikpåverkan [1]
- Effektivare servicefönster behövs [2]
- Praktiska svårigheter med att utforma ”öar” har observerats
 - Hittills gjort via dialog mellan berörda parter
- Systematiska metoder för att utforma underhållsområden saknas

Exempel Göteborg

- Ö1
- Ö8
- Ö2
- Ö9
- Ö3/Ö4
- Ö10
- Ö5
- Ö11
- Ö6
- Ö12
- Ö7



Tider för basunderhåll i T23, T24, T25, T26, T27, T28 och T29

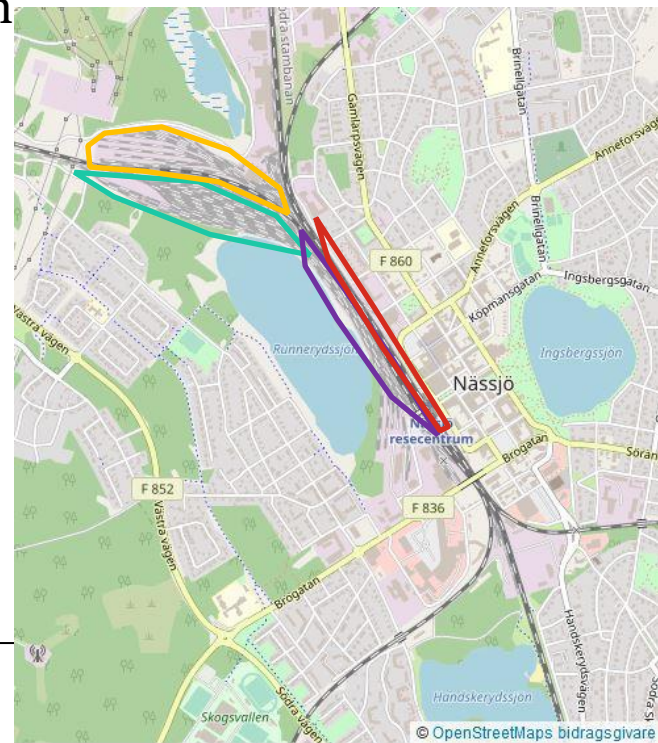
- Ej tågplanearpassade servicefönster
- Ö1 G** – 40h årligen fördelat vår och höst, minst 8h sammanhängande, varav 5h av dessa kräver utökad område. 16h årligen, fördelat sommar och vinter för växelunderhåll, varav 10h av dessa kräver utökad område.
 - Ö2 G** – 60h årligen fördelat vår och höst, minst 8h sammanhängande, varav 5h av dessa kräver utökad område. 16h årligen, fördelat sommar och vinter för växelunderhåll, varav 10h av dessa kräver utökad område.
 - Ö3/4 G** - 120h årligen, minst 12h sammanhängande, varav 6h av dessa kräver utökad område. 1 pass sommar och 1 pass vinter, resterande tider jämt fördelat under vår och höst.
 - Ö5 G** – 40h årligen fördelat vår och höst, minst 6h sammanhängande. 12h årligen, fördelat sommar och vinter för växelunderhåll.
 - Ö6 G** - 40h årligen fördelat vår och höst, minst 6h sammanhängande. 12h årligen, fördelat sommar och vinter för växelunderhåll.
 - Ö7 G** - 60h årligen fördelat vår och höst, minst 8h sammanhängande. 16h årligen, fördelat sommar och vinter för växelunderhåll
 - Ö8 G** - 60h årligen fördelat, minst 8h sammanhängande. 1 pass sommar och 1 pass vinter, resterande tider jämt fördelat under vår och höst.

[3] Trafikverket, Tillgängliga tider i spår Västra Götaland, TrV ärende KOM- 400275, 2022.



Projektöversikt

- Syfte / mål: Undersök praktik, forskningsläge och möjliga metoder => kunskapsgrund
- Metod / arbetspaket:
 1. Verksamhetsstudie (informationsinsamling, intervjuer, krav- och behovsinventering, målkonflikter).
 2. Forskningsläge (litteratursökning, analys av publicerade metoder)
 3. Metodstudie (undersök olika angreppssätt, jämför mot praktik, föreslå fortsättning)



Krav och behov, per underkategori

Allmänna egenskaper

- Långsiktighet
- Tydlighet
- Omfattning
- Tillgång och sökbarhet
- Dokumentation

Underhållsaspekter

- Underhållsbehov
- Storlek
- Etablering
- Avgiftsstruktur

Planeringsaspekter

- Trafikbeskrivning
- Trafikanpassning
- Framförhållning
- Systemstöd

Trafikledningsaspekter

- Linjeseparation
- Utprovning
- Skyddsgivning
- Beredning

Totalt 25 krav och 22 önskemål

Krav och behov, specifikt

Allmänna egenskaper

- Långsiktighet
- Tydlighet
- Omfattning
- Tillgång och sökbarhet
- Dokumentation

Underhållsaspekter

- Underhållsbehov
- Storlek
- Etablering
- Avgiftsstruktur



Planeringsaspekter

- Trafikbeskrivning
- Trafikanpassning
- Framförhållning
- Systemstöd

Trafikledningsaspekter

Hur kan spår/vägburen utrustning köras fram/bort?

Remissförslag: "Tillåt växling av TSA (tunga arbetsfordon) enligt regler för småfordonsväxling? (snabbare tillgång och lägre risk för uppkörda växlar) Se över regler och utbildningsnivå för maskinförare."

Krav och behov, specifikt

Använd trafikrelationer, tågvägar och tågvolym för ett typdygn (inte en tidtabell!)
Beakta växling och uppställning

- Dokumentation

Principer och samsyn om hur trafik och spåranvändning ska anpassas
Trafikledning har avgörande roll
Sök möjliga koordineringar

Planeringsaspekter

- Trafikbeskrivning
- Trafikanpassning
- Framförhållning
- Systemstöd

Fördefinierade områden i MPK (direkt vid ansökan)
Spara/återanvänd trafikanpassningarna

- Beredning

Krav och behov, specifikt

Allmänna egenskaper

- Långsiktighet
- Tydlighet
- Omfattning
- Tillgång och sökbarhet

Bör provas ut i fält (speciellt äldre stlv)
Järnvägssimulatorens kan användas

Kraftgräns vid signalpunkter underlättar
Ändra regler för D-skydd för att tillåta
hinderfrihetspunkt?

Planeringsaspekter

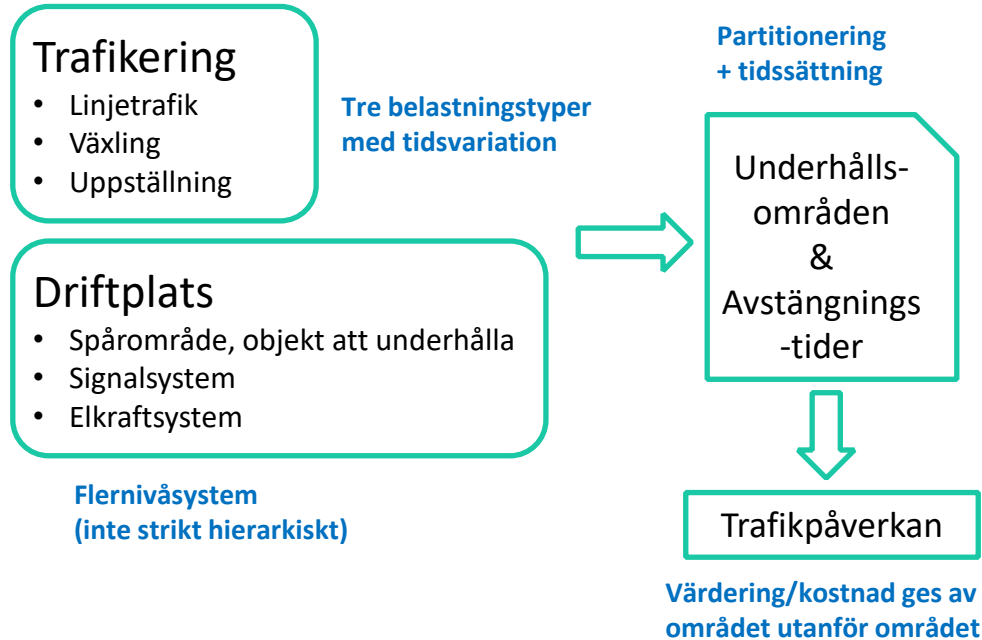
- Trafikbeskrivning
- Trafikanpassning
- Framförhållning
- Systemstöd

Minska spridningseffekter och
arbetsbelastning (TKL)

Trafikledningsaspekter

- Linjeseparation
- Utprovning
- Skyddsgivning
- Beredning

Problembeskrivning & egenskaper



Mål

- Låg eller jämt fördelad trafikpåverkan (vägt värde)

Villkor

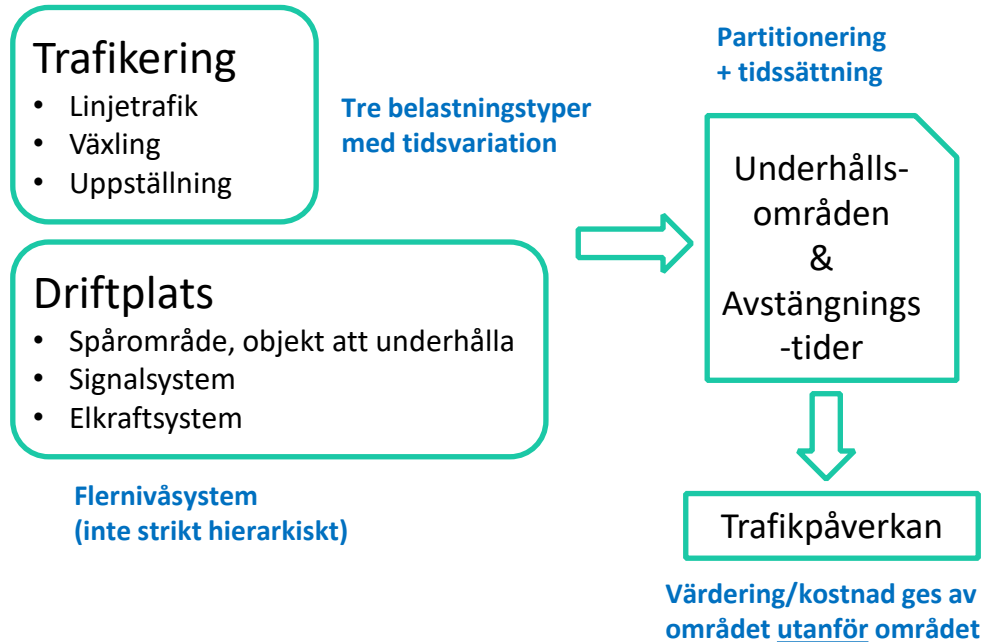
- Sammanhängande områden
- Tillräcklig åtkomst till alla objekt
- Korrekt skyddsgivning
- Tillräcklig kapacitet för kvarvarande trafik

Litteraturstudie

Bred nyckelordssökning + detaljstudie (>30 artiklar)

- **Distriktsindelning**
 - Politik/röstningsområden
 - Försäljningsdistrikt
 - Serviceområden
 - Distribution
- **Vägnät**
 - Underhåll
 - Snöröjning
 - Avfallsinsamling
 - Post/varudistribution
- **Järnväg**
 - Trafikledningsområden
[Wang et al, 2020]
 - Inspektion höghastighetsnät
[Xu et al, 2023]
- **Stationskapacitet**
 - Tidtabellsdrivet
[Lusby et al, 2011] - översikt
 - Tågvägsdrivet
[Jovanović et al, 2020]
 - Probabilistiskt
[Malavasi et al, 2014], [Cerreto, 2023]





Analys / forskningsgap

Stor litteratur, men lite inom järnväg

Ej funnet i litteraturen

Dessutom olika typer av trafikåtgärder

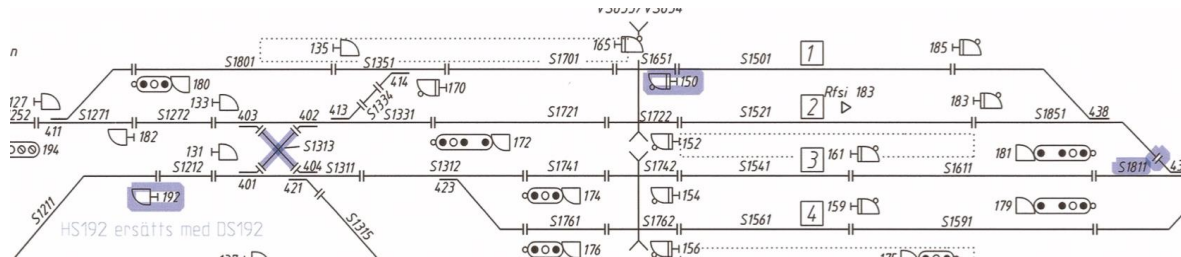
- Inställelse
- Förskjutning
- Omledning

=> Flera intressanta och utforskade frågeställningar

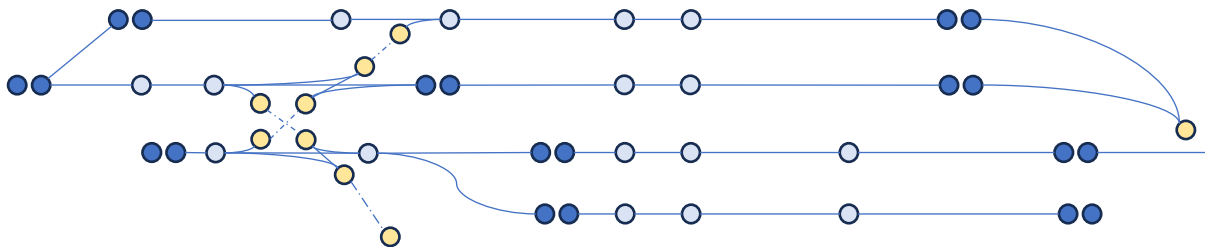
Metodförslag (inte i rapporten)

- Grundstruktur baserad på **spårledningar och skarvar**
 - Arbetsobjekt kopplas till spårledningar
 - Alla måste ingå i området för att objektet ska kunna underhållas
- ”Tågsegment” (med riktning) för att ge **byggblock till tågvägar**
- Med detta kan vi
 1. **Generera** alla **tågvägar** från geografin (inkl konflikter)
 2. **Skapa** sammanhängande **områden**
- **Trafikpåverkan** beräknad **med probabilistisk metod** (liknande Cerreto)
- Inte utformat i detalj eller prototypstat

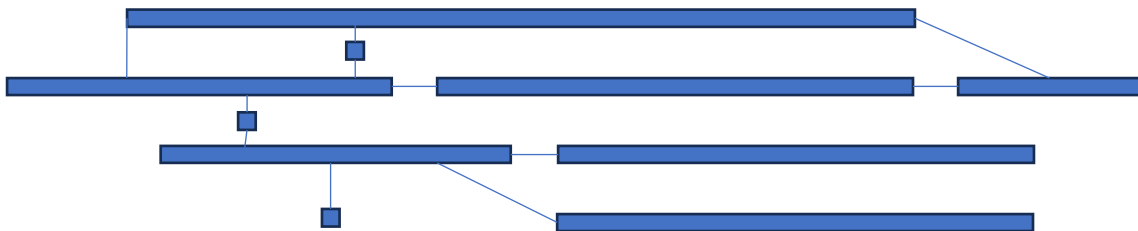
Skapa områden



- Grundstruktur
(skarvar, spårledning, tågsegment)



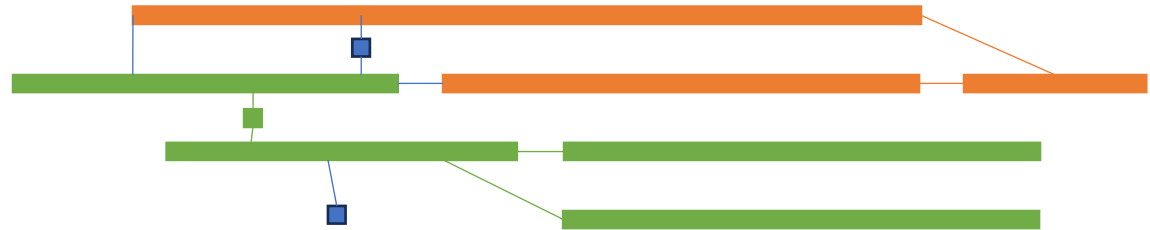
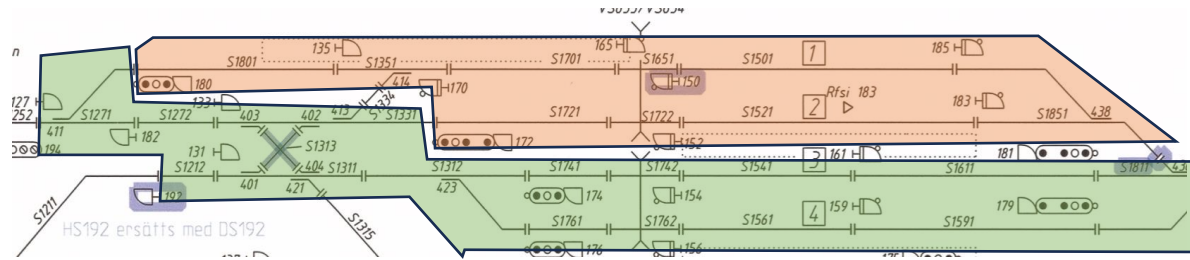
- Områdeslager
(komponenter, sammanbindning)





=> Sammanhållna områden, skyddsgivning via spårledningar och skarvar

- Signalskarv
- Skarv utan signal
- Hinderfrihetspunkt
- Områdeskomponent

Trafikpåverkan

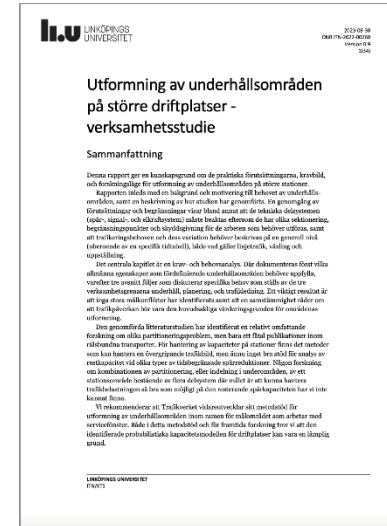


-  Område 1
-  Område 2

- Avstängt område 1: All (kvarvarande) trafik på område 2
- Avstängt område 2: All (kvarvarande) trafik på område 1
- Kan innebära att en linje inte nås, eller att trafik måste köras på linjens motspår (vid dubbelspår) => kapacitetsökning för dessa spår..

Sammanfattning

- Syfte / mål: Undersök praktik, forskningsläge och möjliga metoder => kunskapsgrund
- Metod / arbetspaket:
 - ✓ 1. Verksamhetsstudie (informationsinsamling, intervjuer, krav- och behovsinventering, målkonflikter).
 - ✓ 2. Forskningsläge (litteratursökning, analys av publicerade metoder)
 - ✓ 3. Metodstudie (undersök olika angreppssätt, jämför mot praktik, föreslå fortsättning)



Arbetsförslag / i slutrapport

Fortsättning

- Bra kunskapsbas
 - FoI-förslag kopplat till TrV behov Q1-2024
- Förbättringsprogram, servicefönster
 - Mätning av avrop, pilottest av mätverktyg Hässleholm
 - Nyttjande inom / utanför fönster
 - Informationsflöden

