

2021

Möjlighet till Bygglogistikcenter i Gävle kommun

AFRY, 2021-01-29

Petter Wadmark, Jenny Olsson och Niklas Palm

Innehåll

1	Sammanfattning.....	2
2	Uppdragsbeskrivning.....	4
2.1	Syfte	4
3	Metod	4
4	Omvärldsbevakning.....	5
4.1	Forskningsgrupp inom bygglogistik, Linköpings Universitet	5
4.2	Region Västerbotten, Norrlands Universitetssjukhus	6
4.3	Stockholms stad, Norra Djurgårdsstaden.....	8
4.4	Uppsala kommun, bygglogistikcenter	10
4.5	Peab bygglogistikcenter för Borås Sjukhus	12
4.6	Summering och jämförelse av studerade BLC.....	13
5	Kartläggning av byggnation samt transporter	14
6	Logistikbilaga	17
7	Beslutsunderlag – Bygglogistikcenter i Gävle kommun.....	21
7.1	Miljöeffekter	21
7.2	Kostnads- och besparingspotential	24
7.3	Påverkan på trängsel.....	24
7.4	Övriga effekter	25
7.5	Drift i kommunal eller extern regi.....	26
7.6	Förslag på kompletterande analyser.....	27
8	Genomförandebeskrivning.....	28
9	Slutsats	29
10	Källhänvisning	30
11	Bilaga 1	31

1 Sammanfattning

Denna studie undersöker möjligheterna med ett bygglogistikcenter (BLC) i Gävle kommun. Gävle Kommun står inför omfattande om- och nybyggnation de närmaste 20 åren och vill skapa förutsättningar för ett hållbart byggande i enighet med Gävle Kommuns miljöstrategiska program.

Syftet med denna studie är att kartlägga och analysera möjligheterna med ett BLC i Gävle kommun. Fokus är på att konkretisera hur mycket som kommer byggas inom kommunen till år 2025 och antalet transporter som byggnationen kommer generera till olika områden inom kommunen. Vidare syftar studien till att prognostisera effekterna av införandet av ett BLC, med fokus på miljön, kostnader och nyttor samt trängsel, för att slutligen generera ett beslutsunderlag och genomförandebeskrivning åt kommunen.

Resultatet/rekommendationen baseras främst på omvärldsbevakning av andra kommuner och inläsning samt intervjuer kring forskningsfronten inom bygglogistik och AFRY's erfarenhet avseende Logistikpartner till Region Västerbotten. Erfarenheter från såväl bygglogistikforskargruppen i Linköping och studerade BLC (Region Västerbotten, Stockholms stad, Uppsala kommun och Peab/Borås sjukhus) påvisar flertalet positiva effekter av att införa ett BLC.

Det finns olika förutsättningar för de intervjuade BLC'n, vilket också återspeglas i deras respektive logistiklösningar och erhållna effekter. Gemensamt är dock följande erfarenheter med ett BLC:

- Ökad samlastningseffekt, minskad miljöbelastning och minskad trängsel
- Med en flexibel kostnadsmodell och styrning av logistiken möjliggör BLC sänkt byggkostnad för några BLC
- BLC lösningen ska introduceras tidigt i processen
- Logistikbilaga med riktlinjer och regler ska inkluderas i upphandlingsunderlag för entreprenörer och underentreprenörer tidigt i processen. Utformningen av logistikbilagan är viktig för att säkerställa att rätt delar berörs samt styrningen blir bra.
- Syfte och målbild med BLC bör kommuniceras tydligt för att etablera arbetssättet
- Digitalisering och införande av logistiksystem är avgörande för framgången och omfattningen med BLC
- Bättre arbetsmiljö
- Mindre svinn och kassationer

Om- och nybyggnationen i Gävle har kartlagts för år 2021-2025. Kartläggningen påvisar att omkring 485 000 kvm BTA kommer att byggas årligen under den studerade tidsperioden. Det motsvarar ca 276 000 st transporter årligen. Den största byggvolymen består av bostäder och verksamhetsområden, men det är även flertalet skolor, särskilda boenden, kultur- och fritidsbyggnader samt kontor som är planerade för om- eller nybyggnation.

Genom införande av ett BLC i Gävle kommun kan antalet transporter minska med 30-60%. Det innebär att antalet transporter kan minska från 276 000 st/år till spannet 111 000 st - 193 000 st /år med ett kommunalt BLC. Hur stor minskningen kommer att bli i Gävle beror av hur logistiken runt BLC styrs upp genom logistikbilaga, digitala verktyg, implementering/förändringsledning samt kontinuerlig uppföljning och förbättring. Med ett BLC kan kommunen välja vilket drivmedel samt vilket fordonsslag som används vid genomförande. Det framkommer tydligt genom omvärldsbevakningen i kombination med kartläggning av planerade byggprojekt i kommunen att ett BLC har tydliga miljömässiga fördelar för närområdena kring byggprojekten.

Eftersom majoriteten av byggleveranser i dagsläget utförs via vägnätet och tyngdpunkten för de byggrelaterade transporterna ligger i centrala Gävle rekommenderas det att BLC placeras i nära anslutning till det område där E4 och E16 korsas. Tolvforsskogen blir då en lämplig placeringsort.

Införande av BLC har även positiv inverkan på trängselsituationen i kommunen. Detta eftersom antalet transporter kommer minska mellan BLC och byggområdena. Vidare kan även leveranserna styras tidsmässigt och på så vis planeras in så att staden störs i minsta möjliga mån.

Den ekonomiska effekten kan bli uppåt 20-25 % sänkt byggkostnad. För att uppnå den effekten krävs dock ett helhetsgrepp kring logistiken där BLC är en del av lösningen. Avgörande är också att kostnadsfördelningen för BLC och logistiklösningen är flexibel och att den ekonomiska nyttan fördelas mellan de involverade aktörerna.

Sammantaget finns det tydliga fördelar med att tillhandahålla och kravställa ett BLC för de framtida byggnationer som kommer genomföras inom kommunen. De positiva effekterna på framförallt miljön gör att ett BLC tydligt bidrar till att uppnå Gävles miljömål. Genom att införa ett BLC i kommunen kan mängden WTW CO₂e minska med 320-650 ton per år, bara genom samordningseffekten. Genom att byta fordon och drivmedel kan effekten bli ännu större. Det rekommenderas därför att Gävle går vidare med ett BLC-lösning genom att först designa en logistiklösning, för att sedan implementera den successivt i de byggprojekt som startas upp, för att slutligen driva och förbättra logistiken och BLC kontinuerligt under den tidsperiod då Gävle expanderar.

2 Uppdragsbeskrivning

Gävle ska vara i framkant i miljö- och klimatomställningen i enighet med Gävle Kommuns miljöstrategiska program. Det ställer krav på att arbeta på nya sätt med bland annat transporter, byggande, energi och livsmedel. Gävle Kommun står inför omfattande om- och nybyggnation de närmaste 20 åren. En helt ny stadsdel med 6000 nya bostäder och verksamheter ska byggas på Näringen, ny dragning av ostkustbana, bergslagsbana och en ny station vid Gävle Västra samt ett helt nytt Logistik och verksamhetsområde i Tolvforssskogen. Med ett bygglogistikcenter vill Gävle kommun samordna godsflödet och hjälpa till att minska antalet byggtransporter i staden. Detta möjliggör minskad miljöpåverkan, trängsel och förbättrar arbets- och boendemiljön vid byggområdena.

2.1 Syfte

Syftet med denna studie är att kartlägga och analysera följande delar:

- Kartläggning av framtida nybyggnationer/ ombyggnationer av bostäder och verksamhetsmark i Gävle Kommun till år 2025 för att skapa en bild av ett bygglogistikcenters nytta
- Omvärldsbevakning av andra kommuner och diskussion utifrån forskningsfronten inom bygglogistik
- Sammanfattning av viktiga delar att inkludera i logistikbilaga inför upphandling av entreprenörer
- Utredda om Gävle Kommun har förutsättningar för att upprätta ett bygglogistikcenter
- Framtagande av beslutsunderlag och genomförandebeskrivning

3 Metod

I nedanstående text beskrivs tillvägagångssättet för denna studien där möjligheten till ett bygglogistikcenter i Gävle kommun utreds. Inga besök har gjorts på grund av Coronasituationen och dess restriktioner, istället har all datainsamling/kommunikation varit genom intervjuer via Teamsmöten eller mail korrespondens.

Omvärldsbevakning

Intervju hölls med Fredrik Bergman som ansvarar för Stockholms stads bygglogistikcenter för Norra Djurgårdsstaden i december-20. Vidare har även Catharina Danckwart-Lillieström intervjuats, under November-20, för att ta del av erfarenheter från Uppsala kommuns bygglogistikcenter. Erfarenheter från Region Västerbottens bygglogistikcenter för om- och nybyggnationen av Norrlands Universitetssjukhus har också sammanställts genom AFRYS egna erfarenheter som logistikpartner för uppdraget. Dessa tre bygglogistikcenter bedöms vara motsvarande det potentiella bygglogistikcenter som kan komma att bli aktuellt i Gävle och därför valdes dessa ut. För att bredda omvärldsbevakningen valdes även ytterligare ett bygglogistikcenter ut, ett som drivs av Peab för byggnation vid Borås sjukhus detta på inrådan från forskargruppen i Linköping/Norrköping.

En annan betydande del av omvärldsbevakningen utgjordes av en intervju med Martin Rudberg, Anna Fredriksson, Michael Thunberg och Mats Jannér under november-20. De intervjuade tillhör Institutionen för teknik och naturvetenskap (ITN) vid Linköpings Universitet och forskar inom bygglogistik, Martin är också Sveriges enda professor i bygglogistik.

Dessutom har granskning av litteratur inom området gjorts. Flertalet av de granskade rapporterna har tillhandahållits via forskargruppen i Linköping.

Kartläggning byggprojekt i Gävle kommun

Denna insamling av data har tillhandahållits av framför allt Katarina Johansson, Ulrica Blomgren, Daniel Andersson och Viveka Sohlen från Gävle kommun. Indatan är antal BTA per år avseende byggprojekt i olika delar av staden 5 år framåt i tiden. Indatan är uppdelad på områdena bostäder, verksamhetsområde-kontor, verksamhetsområde-industri, grundskola/förskola, kultur & fritid, särskilda boenden och kontorslokaler.

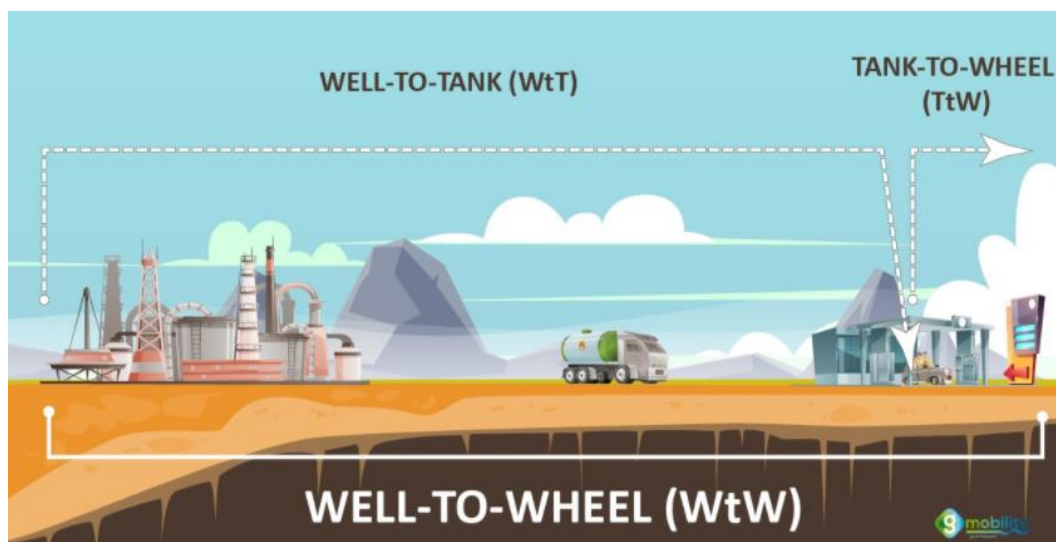
Logistikbilaga

Logistikbilagorna för Stockholms stad, Region Västerbotten samt Uppsala kommun har undersökts och jämförts. Främst genom intervjuer och genomläsning av respektive logistikbilaga. Viss komplettering har gjorts via Stockholms stads hemsida för bygglogistikcentret.

Beslutsunderlag

Beslutsunderlaget, dvs kapitel 7 i denna rapport, grundar sig på erfarenheter från omvärldsbevakningen i kombination med slutsatser dragna i olika forskningsstudier, artiklar och projekt. Dessutom AFRYS erfarenhet kring Supplys Chain lösningar samt AFRYS specifika logistiklösning för Region Västerbotten. Omfattningen av planerad byggnation i Gävle kommun, som presenteras i kartläggningen i kapitel 5, har varit utgångspunkten i analysen för att avgöra vilka erfarenheter och slutsatser som är tillämpbara i just Gävle.

Miljöeffekten kvantifieras dels i antalet transporter, och dels i effekten på mängden utsläpp av koldioxidekvivalenter (CO₂e) under hela drivmedlets livscykel, dvs WTW.



Figur 1. Illustration som förklarar begreppet Well-to-Wheel, Well-to-Tank och Tank-to-Wheel, från Gmobiility (2020)

Antalet transporter beräknas utifrån kartlagt antal BTA som ska byggas årligen inom kommunen, i kombination med aktuellt nyckeltal för antal byggtransporter som genereras per BTA. Det beräknade antalet transporter per område i Gävle kommun används vidare för att uppskatta utsläppsmängden med respektive utan BLC. Tillvägagångssätt och antaganden beskrivs mer ingående i kapitel 5 samt 7.1.

Slutsats

Under denna punkt analyseras de förutsättningar som krävs för ett införande av bygglogistikcenter i Gävle kommun, samt nyttan med ett sådant. Slutsatsen baseras på omvärldsbevakningen, kartläggningen av byggprojekt år 2021-2025 samt den analys och diskussion som förs i beslutsunderlaget för Gävle kommun.

4 Omvärldsbevakning

I detta kapitel presenteras den omvärldsbevakning som gjorts. Kapitlset avslutas med en summering och jämförelse av de olika BLC som studerats.

4.1 Forskningsgrupp inom bygglogistik, Linköpings Universitet

Detta avsnitt återger en intervju med Martin Rudberg, Anna Fredriksson, Mats Jannér och Michael Thunberg som forskar inom bygglogistik vid Linköpings Universitet. Den sektion som forskarna tillhör är Institutionen för teknik och naturvetenskap (ITN). Martin Rudberg är professor i bygglogistik och leder forskningsarbetet.

Nytan med ett bygglogistikcenter är olika beroende på projektets karaktär och det bör eftersträvas att uppnå rätt logistiklösning per projekt/område. Bygglogistikcentret bör nyttjas för de flöden där positiv effekt kan uppnås.

För en kommun finns det flera fördelar med att använda ett bygglogistikcenter. Den största fördelen är ofta möjligheten att styra byggflödena så staden störs så lite som möjligt. Genom styrning av byggflödena kan belastningen på trafiksystemet och köer minska. Ett pågående projekt kring detta just nu är "Störningsfri stad". Det pågår även forskningsprojekt för att kvantifiera effekterna av att implementera en bygglogistiklösning.

För att uppnå tänkta effekter räcker det dock inte med att bara upprätta ett bygglogistikcenter. Det är viktigt att styrningen görs på rätt sätt och kravställningen är också avgörande. Man måste ställa krav för att få kontroll, så det måste kommunen göra i tidigt skede. Krav kopplade till byggstart kan också vara relevant för att undvika onödiga störningar.

Konsolideringseffekten av ett bygglogistikcenter kan skilja sig från projekt till projekt. I vissa projekt bli konsolideringseffekten via BLC upp mot 80%, medan andra projekt kan uppvisa negativ samlastningseffekt som innebär många småleveranser ut från BLC. Men en negativ konsolideringseffekt är inte nödvändigtvis dåligt eftersom det kan bero på att entreprenörerna använder BLC som buffert och avropar leveranser i JIT.

Placeringen av ett bygglogistikcenter i en kommun kan vara svårt att bestämma eftersom byggprojektens placering är olika över tid och påverkar nytan med att styra transporter via en specifik plats. Det bör också övervägas vilka andra flöden som kan samordnas med byggflödet. Upp till en viss storlek på kolli bör samordning kunna ske inom kommunen oavsett om det är ett bygg-relaterat kolli eller inte.

Ett byggprojekt och transporternas karaktär skiljer sig åt i projektets olika faser. Generellt sett kommer 60 % av transporter i tidiga skedet med grund- och markarbete. 20 % av transporter kommer kopplat till stomresningen och de sista 20 % är för stomkompletteringen enligt gruppen. Ett bygglogistikcenter är bäst lämpat för stomkompletteringsfasen, och i viss mån även stomresningen. Detta beror av godsets karaktär och lämplighet för om- och samlastning. Det finns en tendens att leveranser i den senaste byggfasen har kortare planeringshorisont, och dessutom levereras från ett brett nätverk av leverantörer, vilken också gör nytan med bygglogistikcenter för denna fas extra stor. Vilka funktioner som ett BLC bör bidra med till respektive projekt och byggskede är alltså inte självklart.

Ett byggprojekt genererar 0,57 transporter per kvm totalt under byggtiden och inkluderar allt från transporter av massor, stommateriell till stomkomplettering.

För en kommun med många parallella byggprojekt kan det vara fördelaktigt att upprätta en "terminal" för samordning av massor. Det bör undersökas ifall samordning på kommunal, eller till och med regional, nivå är lämpligast. För samordning krävs en stor yta där massor som blir över från ett projekt kan lagras inför att behov uppkommer på annan plats inom kommunen. För att minska miljöpåverkan från transporter av massor handlar det om att kunna använda så bra drivmedel och transportslag som möjligt, exempelvis utnyttja hamnen. För att ha lagring av massor krävs godkännande från länsstyrelsen. Bra person att kontakta är Elin Skog som arbetat med dessa typer av uppdrag och arbetar på Region Gävleborg.

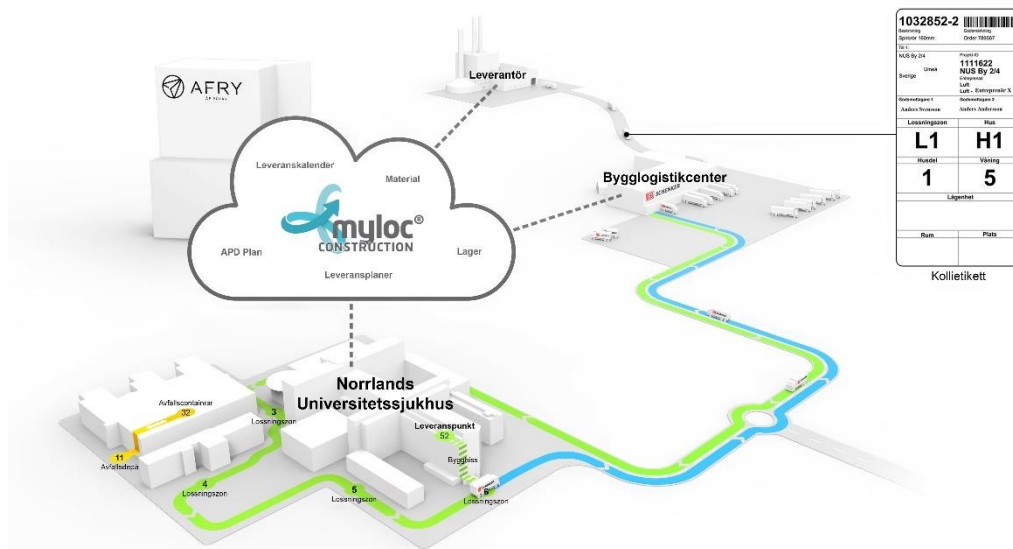
För kommuner bör kostnaden för BLC läggas ut på entreprenörer och byggherrar. Hur kostnaden bör bestämmas och fördelas är under pågående forskning just nu.

4.2 Region Västerbotten, Norrlands Universitetssjukhus

Förutsättningar och bygglogistiklösning

Om- och nybyggnation genomförs vid Norrlands Universitetssjukhus för ca 1 miljard sek per år. Det är flera olika entreprenörer involverade i de olika projekten, ytan är mycket begränsad och sjukhusverksamheten bedrivs parallellt med byggnationen. AFRY har tillsammans med Myloc och DB Schenker, som är

strategiskt valda samarbetspartners för uppdraget, designat och implementerat en specialanpassad och digital bygglogistiklösning. Logistiklösningen är illustrerad i figuren nedan.



Figur 2. Illustration av logistiklösningen som är implementerad för om- och nybyggnationen av Norrlands Universitetssjukhus.

Som logistikpartner till Region Västerbotten har AFRY utformat logistikstrukturen utifrån en grundlig logistikanalys av material- och informationsflöde, behov och förutsättningar. AFRY implementerar, styr och sköter om logistikstrukturen tillsammans med sina partners för att garantera effektiv och hållbar logistik.

AFRYS samarbetspartner Myloc ansvarar för drift och underhåll, samt utveckling, av logistiksystemet. DB Schenker ansvarar för utförandet av den operativa driften av logistiklösningen, vilket omfattar bland annat bygglogistikcentret, slingbilsleveranser, godsmottagning, inbärning och avfallshantering. Myloc tillhandahåller ett digitalt logistiksystem som möjliggör koordinering, styrning och spårning i hela kedjan, från leverantör till byggarbetsplats. I logistiksystemet finns stöd för bland annat leveransplanering, standardiserad märkning, lagersaldon, beställningar av kollin från BLC och planering av slingbilsleveranser från BLC och lokala leverantörer. Dessutom finns stöd för resursplanering på byggarbetsplatsen, avvikelshantering och uppföljning av mätetal.

En viktig del är att kontinuerligt kommunicera syfte och mål med logistiklösningen, samt hålla i utbildning med nya entreprenörer och underentreprenörer. Det krävs även en beställare med mandat att ta beslut som berör bygglogistiken och kan ställa krav på entreprenörerna.

Effekter av bygglogistiklösningen

AFRY har genomfört fler objektiva mätningar, med hjälp av Chalmers och Umeå Universitet. I en av studierna beräknades skillnaden i produktivitet. Det konstaterades att den produktiva tiden för hantverkare har ökat med 2 timmar per dag dvs den hantverkare tiden har frigjorts per individ. Den tiden hantverkarna använde innan bygglogistiklösningen användes för, hämta eller leta material, tömma avfall eller ta emot och lossa leveranser. Den ekonomiska produktiviteten har genom tidsbesparingen ökat med 20%.

Miljöeffekterna av lösningen är att antalet transporter minskat med 50% samt kravställning har gjorts att el-truckar används istället för dieseldrivna sådana, samt slingbilen kommer ersättas av en el-lastbil.

Dessutom har följande effekter uppnåtts genom bygglogistiklösningen:

- Störningsfri sjukhusverksamhet
- Bättre utnyttjande av resurser (personal & hanteringsutrustning)
- Ökad säkerhet genom ordning och reda såväl på arbetsplats som de ytor som utnyttjas utomhus.
- Mindre kassationer/svinn
- Säkerställt att fler projekt kan arbeta parallellt
- Inga "gömda" lager på sjukhuset
- Visibilitet avseende projektens framdrift
- Uppföljning av mätetal gentemot avtal
- Färre bilar i omlopp vilket minskar olycksrisken på olika mottagningsplatser

4.3 Stockholms stad, Norra Djurgårdsstaden

Detta avsnitt baseras främst på en intervju med Fredrik Bergman som är ansvarig för BLC från Stockholms stad samt den information som finns på deras hemsida.

Förutsättningar och bygglogistiklösning

Stockholms stad har upprättat ett bygglogistikcenter i nära anslutning till den nya stadsdel som byggs i Norra Djurgårdsstaden. Den nya stadsdelen omfattar byggnation av 12-14 000 bostäder samt kontor för ca 35 000 arbetsplatser. Även infrastrukturprojekt (väl utbyggda gång och cykelbanor, ny spårvägslinje och tunnelbana) ingår i byggplanerna.

Staden valde att bygga en egen anläggning för BLC (istället för att upphandla) eftersom byggprojekten sträcker sig efter en lång tidsperiod om 20-25 år.

BLC är i full drift sedan sept. 2013. Anläggningen består av ett korttidslager på 2 200 kvm med tillhörande terminalytor på 5 600 kvm (Bygglogistikcenter i Hjorthagen inom Norra Djurgårdsstaden, 2020). Antal kollin som hanteras på BLC varierar men har som högst varit 3000-5000 kollin per månad. Ca 25% av alla kollin går via BLC, de andra körs direkt till arbetsplatsen. I september 2020 motsvarade det 278 st inleveranser till BLC och 45 slingbilar från BLC.

Enligt Boverket (2020) är byggtakten i Norra Djurgårdsstaden ca 500 lägenheter per år. Fredrik understryker dock att takten kan variera kraftigt med allt från 0-800 lägenheter per år.

Stockholms stads har tagit fram en affärsmodell och avtalsmodell för BLC där kostnadsstrukturen presenteras. Där framgår att kostnadsmodellen är enligt följande:

1. Fast anslutningsavgift – kostnad för byggherren per kvadratmeter bruttoarea. Stockholmsstad har byggt anläggningen och de ansvarar även för beställarorganisationen vid upphandling av logistikpartner.
2. Avgifter – avgift tas ut för varje inpassade till BLC respektive arbetsplatsområdet. Kostnadsstrukturen gynnar samlastning. Kostnaden täcker de fasta kostnaderna för BLC.
3. Kostnad per tjänst – enligt prislista för det tjänsteutbud som BLC tillhandahåller.

Fredrik poängterar att det viktiga med kostnadsmodellen är att risken fördelas mellan de aktörer som är involverade. Det är även viktigt att logistikkraven kommer med i tidigt skede. För Norra Djurgårdsstaden är kraven på att ansluta sig till bygglogistiklösningen med redan i markanvisningen. Bygglogistiklösningen innefattar en del obligatoriska delar och en del valbara.

Samordningen av avfall hanteras via BLC. Entreprenörerna har mindre avfallskärl (3 kbm) per våningsplan som hanteras av avfallsentreprenaden. Avfallsentreprenaden granskar sorteringsgraden samt kör dessa

avfallskärl till BLC där de töms i större (30 kbm) containrar som även komprimerar avfallet. Staden har även valt att ta ut en högre kostnad än normalt för blandat avfall i syfte att styra mot högre sorteringsgrad.

Det finns en digital leveranskalender som operatören av BLC tillhandahåller för att styra materialflödet. Det finns dock inte något systemstöd för bokning av tilläggstjänster.

Alla typer av byggprojekt nyttjar den bygglogistiklösning som finns, men på olika sätt. Fredrik menar att det är bostadsprojekten som genererar allra flest kollin, därefter kontor och sist infrastrukturprojekt. Vidare menar han att BLC och samlastning därför tillför mest nytta i bostadsprojekt, samt även främst i stomkompletterings- och inrednings fasen. Gällande transporter har ett nyckeltal 0,45 st. transporter/kvm arbetats fram och verifierats i byggprojekten. Fredrik berättar att det är en något lägre siffra än de 0,57 som det annars refereras till men menar att 0,45 transporter är mer verklighetsnära utifrån deras förutsättningar då de använder sig av BLC samt väljer att exkludera personbilar och liknande små fordon. Fredrik tillägger att det dock kan variera och att i en del projekt går det uppemot 0,6 transporter/kvm. Byggnation av kommersiella projekt genererar betydligt färre transporter, 0,3 transporter/kvm utifrån förutsättningarna vid Norra Djurgårdsstaden, enligt Fredrik.

I princip alla byggt transporter utförs via väg. Staden har dock ambitioner om att möjliggöra ett bättre nyttjande av vattenvägen och kommer därför ingå i ett samverkansprojekt kopplat till det området under 2021. Tankar finns om att nyttja BLC för leverans av byggelement via vattenvägen samt att erbjuda stuveri.

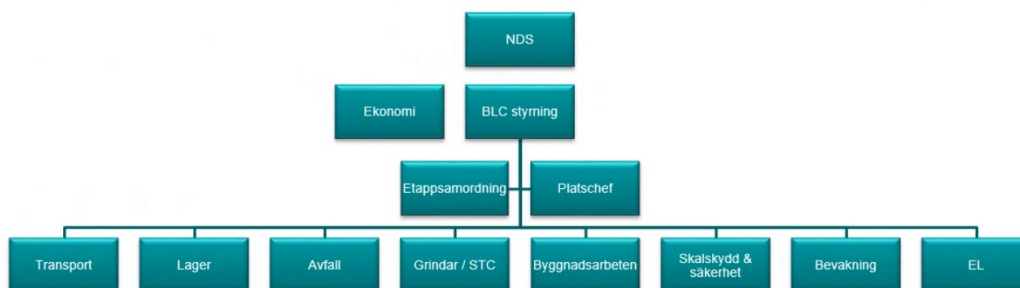
Effekter av bygglogistiklösningen

Effektmålen med logistiklösningen för Norra Djurgårdsstaden är, enligt NDS logistik (2020) att uppnå:

- Ökad leveransprecision
- Minskade skador på material
- Minskade avfallsmängder
- Minskad risk för stölder och svinn
- Ökad värdeskapande tid för yrkesarbetare
- Säker arbetsplats mot inbrott
- Förbättrad projektekonomi
- Förbättrad arbetsmiljö på arbetsplatsen
- Minskat antal transporter på byggområdet genom samdistribution
- Ökad förståelse i projekten avseende bygglogistik och resurshantering

Den ekonomiska effekten har inte kunnat mätas då staden inte har full insyn i alla aktörers böcker. Men för att bidra till den ekonomiska effekten betonade Fredrik vikten av att ha en flexibel lösning som kan skalas upp eller ner beroende på byggtakten per år. Ursprungligen hade de en fast kostnad per år för lösningen men har med tiden övergått till en modell där kostnader debiteras på löpande räkning och därmed speglar behovet bättre. Den nya organisationen ser ut enligt nedanstående bild.

De olika funktionerna (transport, lager, avfall etc) är uppdelade i olika upphandlingar vilket gör lösningen mer konkurrensutsatt. Viktigt blir då att ha en samordnande och styrande roll för att koordinera de olika aktörerna och avropen till dem. Norra Djurgårdsstaden har valt att ha en konsultorganisation för BLC styrningen så att även den blir flexibel i storlek och kompetensinriktning.



Figur 3. Organisation för drift av Norra Djurgårdens Bygglogistikcenter

Statistik från september 2020 (NDS logistik, 2020) visar att samlastningseffekten tack vare BLC var 84% den månaden. Leveransprecisionen för slingbilen från BLC låg samma månad på 91%. Totalt sett har BLC bidragit till att antalet transporter har minskat med 30-40%. Övriga effekter som har konstaterats är:

- Antalet transporter till byggområdet minskar med 30-40%.
- BLC frigör ytor för effektivt och säkert byggande. Ingen lagring sker på allmän platsmark.
- Bättre arbetsmiljö om arbetsplatsen är välordnad och strukturerad
- Sänker stressnivån och ger färre fallolyckor och färre skador pga. improviserade lyft.
- Minskad mängden svinn och skadat material
- Frigör värdeskapande tid genom att minska mängden tid som går åt till att hämta, leta och vänta på material.
- Rätt material kan beställas ut till rätt plats, i rätt mängd och i rätt tid.

Dessutom ses en positiv effekt på flödet av avfall från byggområdet. Antal transporter för avfallsflödet har minskat med 50-60 % genom samordnad avfallshantering (Boverket, 2020).

4.4 Uppsala kommun, bygglogistikcenter

Förutsättningar och bygglogistiklösning

För kommunen är det styrande att kommunens miljömålen införlivas samt att vägnätet inte blir överbelastat. Uppsala kommun har upprättat ett BLC för att supportera tre stadsutvecklingsprojekt där kommunen säljer mark. Gemensamt för dessa projekt är att byggnationen sker i nära anslutning till befintlig bostadsmiljö. De tre områdena innebär byggnation av huvudsakligen bostäder, men även skola, förskola, mobilitetshus och äldreboende. Användande av BLC är ett krav i dessa stadsutvecklingsprojekt.

Kommunens erfarenhet kring byggnation av Industristaden i Uppsala var en bidragande anledning till att nyttan med ett BLC identifierats. Industristaden genererade säkerhetsrisker och trängsel som kommunen inte vill upprepa. Dessutom såg kommunen klimatnyttan med BLC, vilket också var drivande.

BLC består av en 17 800 kvm stor yta, i anslutning till E4. På den ytan finns ett väder skyddat tält för korttidslagring på 4000 kvm, samt personalbodar om 300 kvm. BLC byggdes för att kunna supportera samlastning till 21 parallellt pågående entreprenader. Just nu är det 10 entreprenader som nyttjar BLC, samt två som startar inom kort. Nästa år kan det bli 18 st. om entreprenörerna kommer bygga som planerat.

Det är Uppsala kommun som äger BLC, men den operativa driften handlades upp av en operatör parallellt med en upphandling av IT system för leveransplanering och styrning av grindar. Kommunen kommer genomföra en ny upphandling inom kort. Den upphandlingen kommer efterfråga både operatör och IT-

system i samma upphandling, till skillnad från sist. En annan skillnad framöver är att byggprojekt som initieras av kommunala bolag, tex byggnation av en skola, också kommer inkluderas i BLC-lösningen. Kommunen håller på att implementera ett logistiksystem från företaget Myloc.

Catharina menar att ett BLC är bäst lämpat från byggfasen då stommen är rest samt framåt. Hon menar även att projekt som ligger nära bostäder, eller som saknar ytor för lagring, har störst nytta av att använda ett BLC, men att klimatnyttan och minskad trängsel är fördelar som kan fås även på projekt med andra förutsättningar.

Den huvudsakliga funktionen med BLC är samlastning av kollin från olika leverantörer. Uppsala kommun har satt som gräns att leveranser med färre än 13 kollin, eller under 80 % fyllnadsgrad (av max vikt, yta eller volym), ska gå till BLC för samlastning. Större leveranser får gå direkt till byggarbetsplatsen. Dessutom har kommunen specificerat en rad av material som får levereras direkt oavsett fyllnadsgrad och antal kolli, med anledning av att de är olämpliga för samordning.

Uppsala kommun erbjuder tjänsterna med samlastning och korttidslagring på BLC, samt grindfunktioner och leveransplaneringssystem. Kommunen har valt att inte inkludera avfallshantering och inbärning, även om Catharina menar att det bör vara bra funktioner.

Inför upprättandet av ett BLC togs en ekonomisk prognos fram. Det har dock inte byggts i den omfattning som den ekonomiska prognosen baserades på, vilket gör det svårt att uppnå den ekonomiska effekt som beräknades.

I upphandlingen av operatör gavs en volymgaranti på 4 miljoner (fast kostnad) kr per år till leverantören (transportören), dvs även om antalet kollin bli färre än prognostiserats. Utfallet under avtalstiden har blivit att BLC har använts i mindre omfattning än prognostiserat och kommunen kommer därför sätta en lägre volymgaranti i nästa avtal. Ytan för lagring och personaldodar vid BLC har också varit för stor jämfört med behovet. Kommunen har valt att ta en avgift på 150 kronor per kvadratmeter som byggs, som betalas av byggherrarna. Det tillkommer viten ifall logistikbilagan inte följs.

Organisatoriskt så ansvarar Catharina för BLC och kontakten med operatören och IT-leverantören. Placering av lossningsplatser mm på byggarbetsplatsområdet ansvarar kommunens mark- och exploateringsprojektledare för. Den ansvarsfördelningen skapar stuprör och hinder för BLC. Det är viktigt att BLC kommer med i tidigt skede. BLC avtalet tecknas mellan byggherren och kommunen och måste finnas på plats innan köpeavtalet signeras.

För att BLC ska användas på bästa sätt samt generera avsedd nytta är logistikbilagan samt utbildning och kommunikation kring syftet med bygglogistiklösningen helt centralt.

Effekter av bygglogistiklösningen

Den ekonomiska effekten har inte blivit som förväntat till följd av färre pågående projekt än planerat. Resultatet 2019 var att BLC kostade 7,5 miljoner, samt genererade intäkter på 2,5 miljoner. Dock har de samhällsekonomiska effekterna inte räknats in.

En miljömässigt positiv effekt av BLC kan ses genom att antalet transporter har minskat. Genom samlastning minskar man antalet transporter med 75%, för det flödet som går via BLC. Eftersom många leveranser tillåts leverera direkt till byggarbetsplatsen är den totala minskningen av antalet transporter 5%. Tack vare de minskade transportererna blir belastningen på stadens gatunät lägre. De saknar dock uppföljning, avvikelserapportering och generell mätning av logistikuppdraget.

Under hösten 2020 har BLC minskat antalet byggtransporter med omkring 100 st. per månad, det dubbla om man räknar med att lastbilarna åker fram och tillbaka till bygget. Ser man till samtliga transporter är det fortfarande en mindre del som man kommer åt med det här arbetssättet. En normal arbetsdag passerar drygt 300 transporter genom grindarna till byggområdet i Rosendal. På en månad blir det över 6 000 lastbilar.

4.5 Peab bygglogistikcenter för Borås Sjukhus

Detta avsnitt baseras på intervju svar (bl.a. citat), mail ledes, från Hanna Wemmenborn på Peab.

Förutsättningar och bygglogistiklösning

Peab låter en tredjepartlogistik sköta materialflödet till arbetsplatsen. Materialet beställs av UE och Peab via ett BLC som samordnar flödet. Detta materialet bärs in på kvällstid så att hantverkarna har det på morgonen.

Peab är uppdragsgivare till BLC och 3PL operatören äger inte transporter in till bygget utan det hanteras av en lokal åkare. Alla projekt som vill kan använda sig av lösningen. Det är viktigt att alla är "med på banan" och införstådda i arbetssättet för att lyckas fullt ut.

Behovet att ha en strukturerad tidplan som följs för att det ska fungera är mycket vital. Det är viktigt med en tydlig märkning på samtliga kollar från leverantör för att det ska fungera tillfredställande.

Tredjepartslogistikpartnern skall vara väl införstådd i flödet och bra om det finns en erfarenhet av byggmaterial. Det gäller att inbärningsteamet har förståelse för hur byggmaterial och färdigställda ytor skall skötas. Informationsflödet ska vara enkelt och användarvänligt för att undvika missförstånd.

Reglering av lösningen är viktig och bör tydliggöras i ett avtal/logistikbilaga. Definiera vem som är ansvarig för de olika delarna så som lagerhanteringen, transporter, lossningar och inbärningar osv. Det skall vara tydligt vem som bär ansvaret om gods skadas. Ett digitalt logistiksystem har precis införts men borde implementerats tidigare enligt Hanna Wemmenborn.

Utmaningarna har varit att få alla att jobba på ett nytt sätt som de inte är vana vid dvs förändringsarbetet. Det har även varit en process att hitta ett systemstöd som underlättar lagerhanteringen. En annan utmaning är att fördela kostnaderna på de olika entreprenörerna. Hanan menar att dessa utmaningar kvarstår, men att de har kommit en bra bit på vägen.

Hanna rekommenderar att följande tas med i avtalet/bilagan:

- APD-plan över arbetsplatsen som visar området och om det finns några restriktioner på vägarna i området, ex. klassningar på vägarna.
- Lagring av material på arbetsplatsen.
- Om det finns restriktioner kring fordon och maskiner på arbetsplatsen.
- Om det finns kostnadsregleringar som kommer göras, vem som betalar för vad så som lossningar osv.
- Vem som bär ansvaret för att boka transporter och lossningar.
- Vilken leveransadress som gäller.
- Kontaktperson för logistik i projektet
- Eventuell samlastning från mellanlager om det finns.
- Om det finns restriktioner kring hur materialet ska märkas från leverantör.

Effekter av bygglogistiklösningen

Följande effekter har erhållits i projektet tack vare nyttjandet av BLC:

- Minskat antal leveranser till byggarbetsplatsen och färre antal timmar på plats med hjullastare/truck/kran som ska lossa.
- Skadat material och letande efter material har minskat.
- Mindre material ute på gården på arbetsplatsen.
- Möjlighet att vända bilar till mellanlager om det inte är möjligt att ta emot dem på arbetsplatsen vid oförutsedda händelser, tex kran går sönder, kraftigt snöfall osv.

4.6 Summering och jämförelse av studerade BLC

I detta avsnitt summeras de erfarenheter som framkommit genom de studerade bygglogistikcentrena.

Tabell 1. Sammanställning av omvärldsbevakning

Kommun/ region	Region Västerbotten	Stockholms stad	Uppsala kommun	Peab, Borås sjukhus
Projekt	Norrlands Universitets-sjukhus	Norra Djurgårdsstaden	Uppsala BLC, blandade projekt	Borås sjukhus
Stödjer byggprojekt-omsättning (kr/år)	1 000 000 000		21 entreprenader parallellt	
Stödjer byggproduktion	36 000 BTA, plus omfattande löpande renoveringar & underhåll	12-14 000 nya bostäder, 35 000 arbetsplatser	3 stadsutvecklingsprojekt	ca 23 000 kvm nybyggnation ca 10 000 kvm ombyggnation (Peab, 2017)
Lageryta på BLC (kvm)	Flexibelt utifrån behov, 400-2000 kvm lager. Terminalyta 2500 kvm	2 200 kvm korttidslager, 5 600 kvm terminalyta	4000 kvm tält	
Miljöeffekt	50% färre fordon till byggarbets-området Mindre svinn Mindre kassationer	30-40 % färre fordon till byggarbetsplatsen Minskade avfallsmängder, svinn och skadat material	75% färre fordon för flödet via BLC, totalt 5% färre fordon	Minskat antal leveranser till byggarbetsplatsen
Kostnads- och besparings-effekt	20% ökad ekonomisk produktivitet dvs 20% lägre byggkostnader	Frigör värdeskapande tid Förbättrad projektekonomi	Beroende av antalet pågående projekt. År 2019 var det ekonomiska resultatet -5,5 miljoner, främst pga färre pågående projekt än planerat	
Påverkan på trängsel	Ingen trängsel orsakad av byggtrafik eftersom leveranser styrs på tid samt minimeras		Lägre belastning på gatunätet och mindre trängsel	
Logistik-bilaga	Separat upphandlad logistikpartner. Regionen tar kostnaden för logistiklösningen om riktlinjerna följs, avsteg debiteras entreprenörerna. Logistikbilagan är inkluderad vid upphandling av entreprenörer och UE.	Avtal tecknas för anslutningsavgift mellan Exploateringskontoret och byggherre. Kundavtal tecknas mellan BLC och byggherre och dess entreprenörer. Staden har upphandlat logistikpartner.	Uppsala kommun har tagit fram ett BLC-avtal som tecknas mellan kommunen och byggherre innan köpeavtalet signeras. Kommunen har upphandlat operatör och leverantör av leveransplaneringstjänst.	
Övriga effekter	Högre säkerhet Bättre arbetsmiljö på byggarbetsplatsen	Bättre arbetsmiljö om arbetsplatsen är välordnad Färre skador		Mindre skadat material Färre antal timmar på plats med hjullastare/truck/kran som ska lossa Mindre letande efter material

Best practice/Lärdomar

Följande lärdomar har framkommit genom analys av de studerade bygglogistikuppläggen:

- Fördelaktigt med en logistikpartner som tar helhetsansvar för logistiklösningen och struktur
- Fördelaktigt med bygglogistikcenter för samlastningseffekt, minskad miljöbelastning och minskad trängsel
- Fördelaktigt med digitalt logistiksystem för styrning, kontroll, kommunikation, spårbarhet och uppföljning
- Beställare med beslutsmandat krävs för optimal funktion och snabba beslut
- Logistikbilaga med riktlinjer och regler ska inkluderas i upphandlingsunderlag för entreprenörer och underentreprenörer tidigt i processen
- Utbildning i användandet av BLC och logistikrutiner viktigt
- Kommunicera syftet med BLC tidigt och kontinuerligt
- Gemensam målbild inom kommunens organisation
- En leverantör avseende drift av BLC och tillhandahållande med en digital leveransplanering
- Alla måste vara införstådda i arbetssättet för att lyckas fullt ut
- Ha en strukturerad, och helst styrd tidplan
- Tydlig märkning på samtliga kollar från leverantör
- På politisknivå behövs stötning i förändringsarbetet och att samordning sker inom kommunen är viktigt för framdrift

5 Kartläggning av byggnation samt transporter

I Gävle kommun är omfattande ny- och ombyggnationer inplanerade till 2050. Det omfattar allt från bostäder till verksamhetsmark och infrastruktur. Indata kring de byggprojekt som är inplanerade år 2021-2025 har tillhandahållits av kommunen, främst av Katarina Johansson och Ulrica Blomgren. Indata som tillhandahålls var fördelad i en rad geografiska områden inom Gävle kommun.

De byggprojekt som är planerade att genomföras under år 2021-2025 har kartlagts och presenteras i tabellen nedan. Kommunen har för avsikt att producera 800 nya lägenheter per år, under den studerade tidsperioden. Ett antagande om att varje lägenhet motsvarar 100 BTA har använts. Dessutom kommer omfattande verksamhetsområden byggas, vilket omfattar 60 hektar (1 ha= 10 000kvm) byggrättsyta per år under den studerade tidsperioden. Av den byggnadsarean är det tillåtet att bebygga max 50% av ytan. Ett antagande har därför gjorts om att 40% av ytan bebyggs. Verksamhetsområdena kommer att utgöras av 70% lättare industriverksamhet och resterande 30% kontor. För att omsätta byggyta till BTA har det antagits att industriverksamheten utgörs av byggnader om 1 plan, samt att kontoren är i 3 plan. Den geografiska fördelningen av planerad byggnation av verksamhetsområden har tillhandahållits av kommunen.

Tabell 2. Sammanställning av årlig yta för byggnation av verksamhetsområden i Gävle kommun 2021-2025

Verksamhetsområde	Byggrättsyta (kvm) per år	Uppskattat antal BTA (kvm) per år	Antaganden
Kontor	180 000	216 000	- 40% av byggrättsytan bebyggs - Byggnad med 3 våningar
Lättare industriverksamhet	420 000	168 000	- 40% av byggrättsytan bebyggs - Byggnad med 1 våning
Totalt	600 000	312 000	

Antal BTA har tillhandahållits av Gävle kommun för Grundskola/förskola, kultur & fritid, särskilda boenden och kontorslokaler enligt nedanstående tabell.

Tabell 3. Sammanställning av årlig yta för byggnation i Gävle kommun 2021-2025, fördelat på olika områden och byggnationstyper

Byggnation	Antal BTA (kvm) per år								Totalt
	Centrala	Sätra	Bomhus	Södra	Norra	Västra	Östra	Ytter-områden	
Bostäder							80 000		80 000
Verksamhetsområde-kontor				129 600	43 200	43 200			216 000
Verksamhetsområde-industri				100 800	33 600	33 600			168 000
Grundskola/förskola	10 080			2 760	900	390		700	14 830
kultur & fritid	1 898	400	20					640	2 958
Särskilda boenden				1 661					1 661
Kontorslokaler	1 260								1 260
Totalt	13 238	400	20	234 821	77 700	77 190	80 000	1 340	484 709

Som framgår av tabellen ovan är det totala antalet BTA per år är prognostiserat till ca 485 000 kvm.

I kartläggningen har infrastrukturprojekt inte inkluderats. Anledningen är att dessa leveranser är av annan karaktär som inte är lika väl lämpade för om- och samlastning via BLC. Precis som de intervjuade bygglogistikforskarna vid Linköpings Universitet poängterar är potentialen med BLC som störst vid stomresning och stomkomplettering och att ett kommunalt massupplag kan vara mer relevant samordningslösning för infrastrukturprojekt. Det bör dock tilläggas att även infrastrukturprojekt i viss omfattning kan nyttja BLC, men då för specifika materialleveranser beroende på projektets karaktär.

För att omvandla de prognostiserade byggnationsvolymerna, i tabellen ovan, till antal transporter krävs en omräkningsfaktor för hur många transporter en BTA genererar. Pågående forskning påvisar att omräkningsfaktorn är 0,57. I syfte att verifiera nyckeltalet har en jämförelse gjorts med Norra Djurgårdsstadens data där det konstateras att i deras projekt är motsvarande siffra 0,45. Norra Djurgårdsstaden har dock ett bygglogistikcenter, vilket kan förklara varför deras nyckeltal för antal transporter per BTA är 21% lägre. Vidare har även Nilsson och Svensson (2019) viktat samman antalet transporter per BTA för en rad projekt såväl i Sverige som internationellt och rekommenderar att omräkningsfaktorn bör vara 0,52. Det ligger också i paritet med den aktuella forskningsfronten.

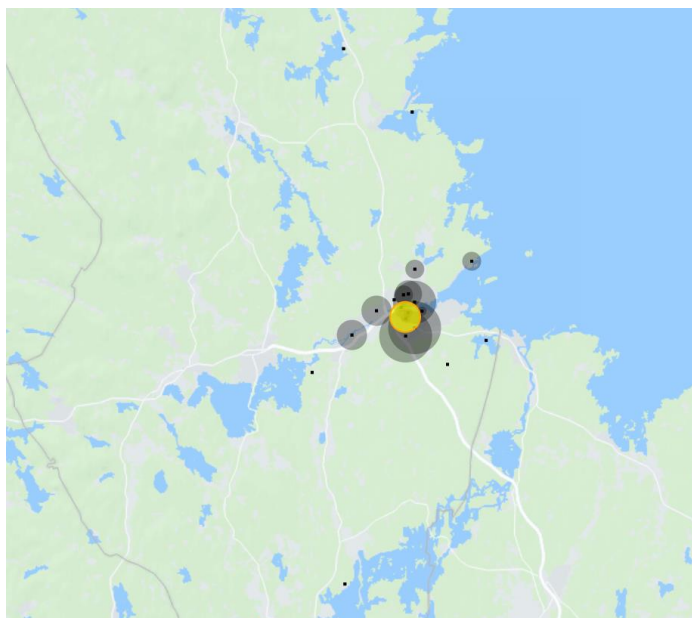
I denna studie, för att uppskatta antalet byggrelaterade transporter som kommer genereras i Gävle kommun under år 2021-2025 har omräkningsfaktorn 0,57 transporter per BTA använts. Den faktor anses vara den mest relevanta/aktuella och tar hänsyn till de andra nämnda faktorerna i specifika projekt. Det bör dock tilläggas att det finns en variation i antal transporter mellan olika typer av projekt och beroende på vilken fas man är i byggprojektet.

Det prognostiserade antalet transporter per år till de olika områdena i Gävle, per byggnationskategori, kan ses i tabellen nedan.

Tabell 4. Prognostiserat antal byggregrelaterade transporter per år i Gävle kommun, år 2021-2025

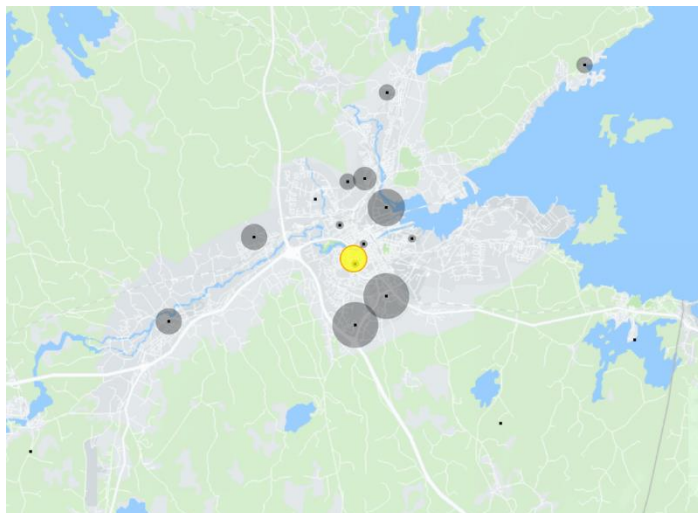
Byggnation	Prognostiserat antal transporter per år (st/år)								Totalt per Byggnationskategori
	Centrala	Sätra	Bomhus	Södra	Norra	Västra	Östra	Ytterområden	
Bostäder	0	0	0	0	0	0	45 600	0	45 600
Verksamhetsområde-kontor	0	0	0	73 872	24 624	24 624	0	0	123 120
Verksamhetsområde-industri	0	0	0	57 456	19 152	19 152	0	0	95 760
Grundskola/förskola	5 746	0	0	1 573	513	222	0	399	8 453
kultur & fritid	1 082	228	11	0	0	0	0	365	1 686
Särskilda boenden	0	0	0	947	0	0	0	0	947
Kontorslokaler	718	0	0	0	0	0	0	0	718
Totalt per område i Gävle utan BLC	7 546	228	11	133 848	44 289	43 998	45 600	764	276 284

Mängden transporter är fördelade geografiskt enligt nedan illustration, framtagen i beräknings- och simuleringsprogrammet Proxio. En större cirkel representerar ett större antal transporter till aktuellt postnummer. Tyngdpunkten för de byggregrelaterade transportererna är gulmarkerad i figuren.



Figur 4. Fördelning av antalet byggregrelaterade transporter inom Gävle kommun

För att få en tydligare bild över tyngdpunkten placering har några av byggprojekten i ytterområdena exkluderats i figuren nedan.



Figur 5. Fördelning av antalet byggrelaterade transporter inom Gävle kommun, med fokus på de centrala delarna av Gävle dvs några byggprojekt i ytterområdena är exkluderade

För att ta fram tyngdpunkten användes indata i form av antal transporter till respektive delområde, enligt nedan indelning. För fler detaljer kring indata till beräkning av tyngdpunktens placering, se bilaga 1.

Tabell 5. Indelning av de olika byggområdena i Gävle

Område	Delområde
Centrala	Centrum, Brynäs, Nynäs, söder
Bomhus	Bomhus, Furuviik
Sätra	Sätra
Södra	Andersberg, Hemlingby
Norra	Gavlehov, Stigslund, Strömsbro, Hille, Norrlandet
Västra	Hagström, Valbo
Östra	Näringen
Ytterområde	Forbacka, Hedesunda, Bergby, Norrsundet

6 Logistikkilaga

I detta avsnitt beskrivs vad en logistikkilaga är, samt vad en sådan bör/kan innehålla. Detta avsnitt bygger på en jämförelse av de logistikkilagor som Region Västerbotten, Stockholms stad respektive Uppsala kommun har tagit fram för att styra logistiken i byggprojekten. De källor som använts är Uppsala bygglogistikcenter logistikkilaga (2020), Uppsala Bygglogistikcenter (2020), Logistikplan för projekt (2020) samt 13.10 Logistikkilaga - Logistikkilösningen på Norrlands Universitetssjukhus (2020).

En logistikkilaga är ett dokument som innehåller en tänkt logistikstrategi/logistikkilösning för ett antal byggprojekt dvs rutiner och riktlinjer kring processer för bygglogistik. I denna kan det också finnas viden ifall man inte uppfyller kraven i den. En reglering av kostnaderna finns i regel också med. Detta dokument bör biläggas till avtalet med entreprenörerna så att det blir tvingande tidigt i en byggprocess. Det är också viktigt att entreprenörerna får tydliga spelregler kring vad som finns avseende logistikkilösning så att de kan lämna rätt kostnadsuppskattning.

I tabellen nedan ges en översikt över de delar som respektive BLC har inkluderat i logistikbilagan.

Tabell 6. Sammanställning av viktiga delar att inkludera i en logistikbilaga, samt jämförelse mellan olika BLC med avseende på innehåll i logistikbilaga

	Region Västerbotten	Norra Djurgårdsstaden	Uppsala kommun
Målsättning och syfte	x	x	x
Avtal och upphandling		x	
Kommunikation och information	x	x	
Uppföljning och avstämning av projektet	x	x	
Projektfakta och organisation, kontaktuppgifter	x	x	x
Projektförutsättningar	x	x	x
Styrning av materialflödet till och från byggarbetsplatsen	x	x	x
Leveransplanering	x	x	
Styrning av Arbetsplatsens disposition	x	x	
Vite	x		x
Godsmärkning	x		x
Skadehantering	x		x

Dessa delar av en logistikbilaga presenteras mer i detalj i nedanstående avsnitt.

Syfte och målsättning

Detta avsnitt ska tydligt redogöra för syftet med bygglogistiklösningen, samt specificera målsättningen. Av erfarenheter från Region Västerbotten, Uppsala kommun och Stockholms stad är det avgörande för implementeringen av logistiklösningen att mål och syfte är tydligt samt att det förankras inför uppstart. Dessutom behöver syfte och mål kontinuerligt kommuniceras samt integreras i utbildningar för att förankras hos aktörer och individer som ansluter sig till logistiklösningen i takt med att byggprojekt startas upp eller förändras.

De vanligaste målen med bygglogistikcenter och/eller bygglogistiklösning är:

- en kraftig minskning av citynära byggtransporter
- förbättrad leveransprecision
- bättre arbetsmiljö och boendemiljö inom byggområdet
- Relevanta mätetal och effektmål inom följande kategorier: ekonomi, kvalitet, hållbart byggande, säker och trygg arbetsmiljö
- Säkerställa störningsfri verksamhet, om sådan finns i anslutning till byggprojekten
- Eliminera risker för tredje man relaterat till bygglogistiken
- Kunna förutsäga och förhindra flaskhalsar av något slag i materialförsörjningen
- Enklare och tydligare kommunikation
- Dra nytta av fördelar med samlastning och minska antalet transporter.
- Minskat svinn
- Minska risken för materialkassationer
- Effektivare arbetsplatser och byggproduktion med mindre material lagrat på arbetsplatsen

Avtal och upphandling

De tre bygglogistiklösningar som undersökts i denna studie har olika modeller för avtal och upphandling. Oavsett vilken finansieringsmodell som väljs bör det tydligt framgå i logistikbilagan hur modellen ser ut samt vilka kostnader som debiteras.

Gemensamt för alla studerade bygglogistiklösningar är att beställaren använder logistikbilagan som ett upphandlingsdokument och att det ingår i kontraktet. Precis som Stockholms stad lyfter fram i sin mall för logistikbilaga (Ndslogistik, 2020) är syftet med dokumentet att tydliggöra de behov och förutsättningar som finns för projektet för att uppnå ett resurseffektivt och hållbart byggande. Dessutom bör logistikbilagan vara ett levande dokument. Beställaren bör ha möjlighet att göra justeringar och utvecklingar i logistikbilagan under hela byggprocessen i samverkan både mellan projektorganisation, projekterande konsulter men också mellan entreprenörer och dess underentreprenörer

Eventuella incitament för entreprenör och underentreprenör bör konkretiseras i logistikbilagan som bifogas avtalet. Incitamenten kan vara ekonomiska, tidsmässiga, kvalitetsmässiga eller miljömässiga.

Det bör även tydligt framgå vilka tjänster som finns att tillgå, samt eventuella tilläggstjänster.

Kommunikation och information

I detta avsnitt bör den förväntade strukturen för kommunikations- och informationsflödet beskrivas.

- Det logistiksystem som används skall specificeras
- Uppstartmöten för byggprojekt med fokus på logistik
- Kontinuerliga möten med bygglogistikfokus
- Utbildning i logistiklösningen med kontinuerligt fokus på mål och syfte
- Entreprenörens ansvar att säkerställa att alla deras respektive medarbetare, underentreprenörer och leverantörer får den utbildning som de behöver för att följa de logistikrutiner som finns för projekten
- Leveransplanerings rutin

Uppföljning och avstämning av projektet

Här bör det preciseras vilken uppföljning som kommer ske kontinuerligt i projektet för att säkerställa att effektmålen uppnås samt att de riktlinjer som finns kring bygglogistikflödet efterföljs. Viktigt att mätetalen kommuniceras tidigt.

Projektfakta och organisation, kontaktuppgifter

Det är viktigt att organisationen presenteras och beskrivs. Nyckelroller från logistikpartnern, beställaren, entreprenören och eventuella andra aktörer ska framgå. Ansvarsfördelningen mellan de olika aktörerna bör också vara tydlig.

Projektförutsättningar

Samtliga studerade exempel på bygglogistiklösningar belyser att byggprojektets karaktär och förutsättningar bör belysas för att ge perspektiv och bakgrund till varför bygglogistiklösningen behövs. Det som kan inkluderas i projektförutsättningar är till exempel:

- Byggnadsverket
- Geografisk placering
- Tider, byggfaser och andra tidsaspekter för flödet av material
- Risker och möjligheter
- Pågående verksamhet i anslutning till byggprojektet
- Tredje man
- Koordineringsbehov
- Tillgång till yta
- Externa faktorer

Styrning av materialflödet till och från byggarbetsplatsen

Följande områden har lyfts upp som viktiga för styrningen av materialflödet för de studerade bygglogistiklösningarna:

- Leveransplanering
- Vilka leveranser/produkter som ska gå via BLC respektive direkt till byggprojektet
- Just-in-time leveranser
- Möjligheten att få in material i byggnaden (tex max dimensioner och vikt)
- Säkerhetskrav kring in- och utleveransvägar
- Riskmaterial med avseende på stöld, känslighet, tider mm
- Lagringsmöjligheter (på projektet, kort- respektive långtidslagring)
- Sampaketering/kitting

Leveransplanering

Leveransplaneringen bör beskrivas på en relativt detaljerad nivå så det tydligt framgår vad som förväntas av de olika aktörerna.

För att uppnå det tänkta flödet samt de mål som finns med bygglogistiklösningen så kommer leveransplaneringen vara en central parameter. För att skapa en bra planering av materielleveranser till projektet både på lång och kort sikt skall entreprenörer och leverantörer använda sig av leveransplaner. Leveransplaner bör registreras i ett digitalt logistiksystem som delas mellan alla aktörer som berörs av det aktuella materialflödet.

Styrning av Arbetsplatsens disposition

Det är viktigt att det finns en APD plan med logistikfokus för projektet. Den versionen av APD plan bör tydligt visa var infartsvägar, lossningszoner, leveranspunkter och eventuella lagerplatser finns på byggplatsen. Rutinen kring hur APD-planen ska upprättas och uppdateras bör beskrivas samt den skall finnas i ett informationssystem som alla kommer åt.

Vite

De studerade fallen för bygglogistiklösningar använder sig av viten i syfte att säkerställa att den framtagna bygglogistiklösningen efterföljs. Exempel på lämpliga viten kan vara:

- felmärkt/omärkt kollen
- oanmäld leverans
- Lagerkostnad, ligg tid över ett visst antal dagar
- Delning av kollin
- Olovlig inpassering
- Olovligt hinder
- Felleverans

Godsmärkning

Märkningen är betydelsefull för att få ett bra och smidigt flöde av material till byggprojektet. En enhetlig märkning möjliggör att samtliga kollin, oavsett leverantör, kan hanteras och samplaneras. Med ett digitalt logistiksystem kan märkningen kopplas till kollin i logistiksystemet vilket skapar möjligheter för ökad transparens, spårbarhet och ett effektivare flöde. Märkningen skall göras så tidigt som möjligt i kedjan.

I detta avsnitt bör märkningen specificeras. Vanligt är att märkningen och samtliga frakthandlingar ska följa Byggbranschens Elektroniska Affärsstandard, BEAST.

Skadehantering

Reglering av lösningen är viktig och bör tydliggöras i ett avtal/logistikbilaga. Definiera vem som är ansvarig för de olika delarna så som lagerhanteringen, transporter, lossningarna och inbärningarna osv. Så att det blir tydligt vem som bär ansvaret om gods skadas. Att ha ett avvikelshanteringssystem för att dokumentera/följa skador är fördelaktigt.

7 Beslutsunderlag – Bygglogistikcenter i Gävle kommun

Ett bygglogistikcenter för Gävle skapar många positiva effekter för den expansion som är planerad inom kommunen. Dessa effekter kommer att sammanfattas i detta kapitel. Effekten av ett BLC är bättre för vissa byggfaser som kräver mer kollin och hantering. Effekten av ett BLC finns för alla byggfaserna men är starkast under stomkomplettering, inredning och färdigställande. Man skall inte glömma att ett BLC är en del i en verktygslåda för att skapa resurssnålt byggande.

7.1 Miljöeffekter

Effekten kring införandet av ett Bygglogistikcenter är att totala antalet transporter minskar till följd av samordning. Hur stor minskningen blir tack vare ett Bygglogistikcenter skiljer mellan olika projekt och beror till stor del av hur logistiken styrs och vilka avtalsmässiga förutsättningar som finns, vilket framkommer av omvärldsbevakningen. Norra Djurgårdsstaden har minskat antalet transporter med 30-40%, Region Västerbotten har halverat antalet transporter och en förstudie kring Fossilfri bygglogistik, genomförd av Mats Abrahamsson m.fl. (2019) visar att en minskning med upp till åtminstone 60% är möjlig. I Region Västerbottens logistiklösning för Norrlands Universitetssjukhus hämtar en slingbil mellan bygglogistikcentret och byggprojekten även upp lokala leverantörers produkter i syfte att få en hög fyllnadsgrad på bilarna. Detta skapar också färre bilar och en hög servicenivå. Att minska antalet i så pass stor omfattning ligger helt i linje med EUs målsättning. År 2050 har EU som mål att utsläppen av växthusgaser ska minska med 80%, vilket för transportsektorn innebär att utsläppen från transporter måste minska med 54-67%.

De 2 sista raderna i tabellen nedan indikerar det spann inom vilket transporter kan minska med, genom att införa ett bygglogistikcenter. Det totala antalet byggtransporter som kommer genereras i Gävle kommun årligen, uppskattas till ca 276 000 transporter om BLC inte används (se kapitel 5). Vid införande av BLC kommer antalet transporter reduceras till ca 111 000 st - 193 000 st årligen st, dvs 30-60 % minskning (se nedan stående tabell).

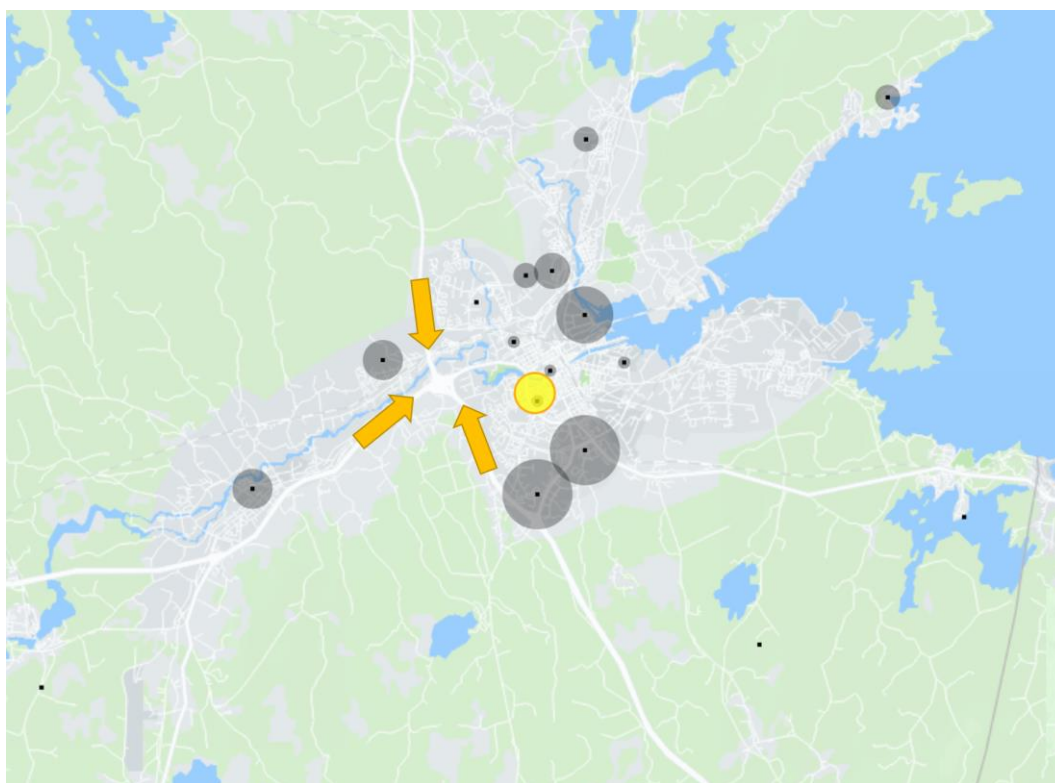
Tabell 7. Sammanställning av prognostiserat antal byggrelaterade transporter i Gävle kommun 2021-2025, fördelat på olika områden, med respektive utan BLC

	Prognostiserat antal transporter per år och område (st/år)								Totalt antal transporter per år
	Centrala	Sätra	Bomhus	Södra	Norra	Västra	Östra	Ytter-områden	
Totalt per område i Gävle utan BLC	7 546	228	11	133 848	44 289	43 998	45 600	764	276 284
Max antal med BLC (30 % minskning)	5 282	160	8	93 694	31 002	30 799	31 920	535	193 399
Min antal med BLC (60% minskning)	3 018	91	5	53 539	17 716	17 599	18 240	306	110 514

Det bör tas i beaktning att minskningen av antal fordon, och därmed utsläpp och trängsel, gäller sträckorna från BLC ut till respektive projekt och därmed närområdet kring byggprojekten. Placeringen av ett eventuellt BLC i Gävle kommer därför vara viktigt för omfattningen av miljöeffekten och även belastningen på vägnätet. Gällande leveranser från lokala leverantörer bör en samlastningslösning införas där slingbilen åker från BLC till respektive byggarbetsplats och kan hämta upp kollin från lokala leverantörer ses över. På så vis kan fyllnadsgraden öka samt hanteringen minska och även miljöbelastningen.

Som framkom av kartläggningen av planerade byggprojekt i Gävle kommun år 2021-2025 ligger tyngdpunkten för de byggrelaterade leveranserna i den centrala delen av Gävle. I dagsläget kommer majoriteten av byggrelaterade transporter via vägnätet, vilket erfarenheterna från Norra Djurgårdsstaden bekräftar. I Gävles fall innebär det att det kommer finnas tre huvudsakliga inflöden till kommunen, vilka illustreras i figuren nedan. För att minimera miljöpåverkan samt minska trängseln i de centrala delarna av staden bör BLC placeras i nära anslutning till det vägskäl där nedan markerade vägar möts. Förslagsvis är Tolvforsskogen en lämplig placering.

Med erfarenhet från Stockholms stad och deras kommande utredning kring nyttjandet av hamnen för speciella material leveranser bör liknande utredning göras även i Gävle kommun. Det kan vara miljömässigt gynnsamt att upprätta en BLC-hub i hamnen för de materialeveranser som är lämpade att levereras vattenvägen.



Figur 6. Fördelning av antalet byggrelaterade transporter inom Gävle kommun, tyngdpunkten för leveranserna samt förväntade infartsvägar

Vid införande av BLC kommer mängden koldioxidutsläpp minska och för att göra en kvantifiering behöver skillnaden i antal körda kilometer beräknas. Om ett BLC införs i Tolvforsskogen innebär det att alla leveranser från leverantörer till BLC i stora drag kommer genomföras i samma omfattning och med liknande frekvens som i det fall ett BLC inte tillhandahålls. Undantag gäller i det fall BLC nyttjas för att beställa fulla lastbilar med material till BLC för att sedan avropas i mindre mängder vid behov till byggarbetsplatserna. En sådan styrning skulle gynna miljön men innebära mer kapitalbindning och längre lagringstid på BLC. För att beräkna miljöpåverkan har antagande gjorts om att inleveranserna till BLC inte påverkas av logistiklösningen

och därmed förblir oförändrad. Sträckan från leverantör till korsningen mellan E4 och E16 antas därför vara lika stor som sträckan från leverantör till BLC i Tolvforsskogen.

Det som ger en skillnad i antal körda kilometer är att antalet transporter från BLC till respektive byggområde kommer att minska om BLC införs. I bästa fall med 60% och i sämsta fall med 30%. Effekten på antal kg CO₂e (koldioxidekvivalenter) som släpps ut i de olika scenarierna kan ses i tabellen nedan. Beräkningarna är baserade på ett avstånd om 0,46 mil från Tolvforsskogen till tyngdpunkten för byggområdena, samt tur och retur leveranser. För att uppskatta mängden WTW kg CO₂e per år används nyckeltal från IT-systemet Proxio som beräknar emissioner enligt EN16258. Det har antagits att lastbilar på 7,5-12 ton används, EUR6 och drivs på diesel med 5% inblandning av HVO. Nyckeltalet som används för sträckan till byggarbetsplatsen är därmed 0,4839 WTW kgCO₂e per km, medan retursträckan genererar 0,3635 WTW kg CO₂e per km. WTW= Well-to-Wheel, dvs hela kedjan av utsläpp från tillverkning till konsumtion.

Tabell 8. Prognostiserad mängd utsläpp för scenarierna med respektive utan BLC i Gävle kommun

	Antal transporter (st)	Antal km körda per år (km)	Mängd utsläpp per år, WTW (ton CO ₂ e)
Utan BLC	276 000	2 542 000	1 080
Med BLC, max	193 000	1 779 000	750
Med BLC, min	111 000	1 017 000	430

Som framgår av tabell ovan innebär införandet av ett BLC i kommunen att mängden CO₂e utsläpp per år kan minska med ca 320-650 ton.

Genom införande av BLC kommer kommunen även ha möjlighet att styra vilket eller vilka fordonstyper och drivmedel som används för distribution av byggmaterial. I förstudien kring Fossilfri bygglogistik, genomförd av Mats Abrahamsson m.fl. (2019), lyfts införande av BLC som en potentiell plattform för tillämpning av framtida fossilfri teknik. Det innebär att mängden CO₂ som släpps ut på sträckan från BLC till byggområdena i Gävle kan minska drastiskt, eller till och med elimineras, beroende på val av drivmedel för slingbilarna. Exempelvis genom att införa el-driven lastbil för slingbilsleveranser så som Region Västerbotten planerar att göra.

Genom utökad planering och styrning av leveranser, vilket möjliggörs av BLC, minskar även tomgångskörningen i samband med lossning vid byggarbetsplatserna som normalt omfattar 20-30 min (Abrahamsson m.fl., 2019). Det bidrar till sänkta utsläppsnivåer, samtidigt som bullret och risken för trafikstörningar i närområdet minskar.

Av omvärldsbevakningen framkommer det även att följande miljöeffekter kommer uppnås genom införande av ett BLC:

- Mindre svinn
- Mindre kassationer
- Mindre avfallsvolymer

Dessa effekter diskuteras vidare i kapitel 7.4 *Övriga effekter*.

Ytterligare åtgärder utöver införande av BLC för att minska CO2 utsläpp är att.

- Införa en effektiv transportplanering med hjälp av ett ruttplaneringsystem vilket ger högre fyllnadsgrad (minskad körsträcka och färre transporter)
- Beteendeförändring avseende eco-driving för chaufförerna
- Ställa krav på att de långtgående transportererna går via båt eller järnväg

7.2 Kostnads- och besparingspotential

BLC skapar goda förutsättningar för att uppnå en längre byggkostnad. Resultat från AFRYS logistiklösning för Region Västerbotten påvisar att den ekonomiska produktiviteten ökar med 20%. Erfarenheter från Norra Djurgårdsstaden bekräftar också att projektekonomin förbättras genom införandet av ett BLC. Dessa projekterfarenheter styrks av att Martin Rudberg (professor i bygglogistik) hävdar att byggkostnaden kan sänkas med upp till 25% om bygglogistiken utformas på ett effektivt sätt (Beast, 2017). Martin Rudberg menar att digitalisering kommer vara en av de viktigaste faktorerna för att realisera potentialen inom byggbranschen (Beast, 2017). Dessutom finns det även en rad samhällsekonomiska vinster att väga in till följd av minskad miljöpåverkan, trängsel, säkerhetsrisker och buller.

Effekten av den sänkta byggkostnad som möjliggörs genom effektiv logistik bör delas mellan de involverade parterna. På så vis gynnas drivkraften att skapa logistiklösningen genom att alla involverade ser fördelarna och får ta del av de positiva ekonomiska effekterna.

För kommunen bör kostnaden för BLC läggas ut på entreprenörer och byggherrar. Hur kostnaden bör bestämmas och fördelas är under pågående forskning. Omvärldsbevakningen påvisar olika strategier för kostnadsfördelning som bör utredas vidare. Det kan dock konstateras att en flexibel kostnadsmodell är att föredra då både Uppsala kommun och Stockholms stad har upplevt svårigheter i att matcha kostnaden för drift av BLC och IT-system med intäkterna från byggprojekten, till stor del som följd av att mängden byggprojekt har varit lägre eller mer varierad än vad deras prognoser förutsåg.

Kostnadsmodellen för Region Västerbotten är mer flexibel och bestäms av i vilken grad de olika logistiktjänsterna nyttjas. Logistikkostnaderna kan fördelas per projekt och entreprenör månadsvis. Flexibiliteten i kostnadsfördelning bygger på nyttjandet av företaget Mylocs systemstöd för bygglogistik då det möjliggör att alla aktiviteter loggas på kollinivå.

Ur kostnads- och besparingsperspektiv rekommenderas det därför att Gävle kommun inför ett BLC. För att besparingspotentialen ska realiseras bör Gävle ta fram en logistikbilaga som reglerar användandet av BLC samt tillhörande tjänster och IT lösningar. Vidare bör Gävle tillhandahålla ett IT-system som möjliggör effektiv koordinering mellan aktörer inom supply chain, såväl leverantörer som BLC och entreprenör. Kostnadsstrukturen bör vara enkel och tydlig, men framförallt flexibel där varje aktör debiteras utifrån den omfattning de nyttjar logistiklösningen.

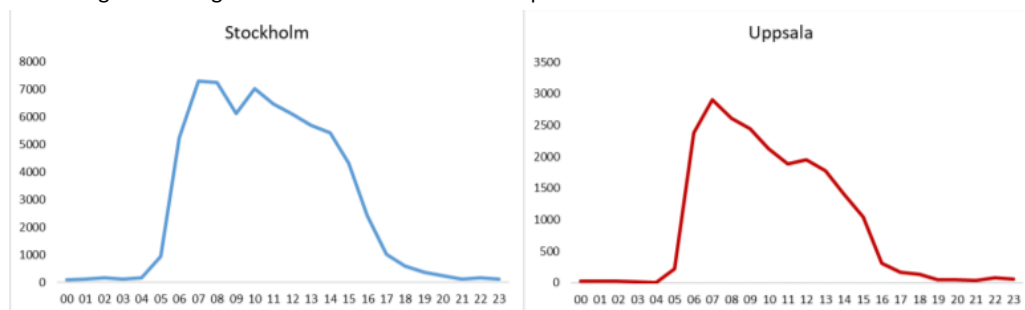
7.3 Påverkan på trängsel

Precis som forskargruppen i Linköping betonar så är en av nyttorna med ett kommunalt bygglogistikcenter att det ges möjlighet att styra byggflödena och skapa tidsfönster för leverans så att staden störs så lite som möjligt. På så vis kan belastningen på trafiksystemet och köer minska, vilket Gävle gynnas av på såväl kort som långt tidsperspektiv.

Enligt Guerlain m.fl. (2019) motsvarar de byggrelaterade transportererna upp till 30 % av en stads transporter. Genom att införa ett kommunalt BLC i Gävle kommer en stor del av dessa flöden kunna samordnas och koordineras.

Som konstaterats i kapitel 7.1 Miljöeffekter kan antalet transporter minska med 30-60%, på sträckan från BLC till respektive byggområde. Minskningen i antal transporter ger en direkt positiv inverkan på trängselsituationen i Gävle.

En studie genomförd av Sezer och Fredriksson (2020) påvisar att byggtrafiken är koncentrerad till vardagarna (82%). Studien baseras på byggflödena i såväl Stockholm som Uppsala. I båda städerna är belastningen som högst vid kl 7-8 då 20-25 % av transporter utförs.



Figur 7. Transporttrend per timme i Stockholm respektive Uppsala (Sezer och Fredriksson, 2020)

Mönstret framträder tydligt även i andra studier. Guerlain m.fl. (2019) kan konstatera att 25 % av alla byggleveranser sker före kl 8.30, 50% före kl 10 och upp till 75% innan kl 12.15. Enligt Ying och Tookey (2014) genomförs majoriteten av byggtransporterna mellan kl 8 och kl 11.

Gemensamt för alla ovan nämnda studier är att väldigt få transporter utförs utanför normal arbetstid. Därmed bidrar även byggleveranserna till trängsel i rusningstid. Gävle kommun skulle genom ett BLC ha möjlighet att nyttja fler av dygnets timmar och därmed styra flödena av byggmaterial till tidpunkter då det stör staden så lite som möjligt. Dessutom gör ett BLC att antalet transporter minskar med 30-60%, vilket också kommer bidra till minskad trängsel i Gävle.

7.4 Övriga effekter

Det finns även en rad andra effekter som Gävle kommun kommer ta del av vid införande av ett bygglogistikcenter. En sammanställning av effekter utöver de som är direkt relaterade till ekonomi, miljö eller trängsel är summerade nedan. Sammanställningen baseras på omvärldsbevakningen och erfarenhet från AFRYS uppdrag för Region Västerbotten.

- Bättre leveransprecision kan uppnås med ett gemensamt logistik/IT system
- Högre transportsäkerhet genom färre anlöp till byggarbetsplatserna samt leveranser att styrs till vissa zoner/platser
- Bättre arbetsmiljö om arbetsplatsen är välordnad samt ordning och reda
- Färre skador genom styrning och kontroll
- Svinnet minskar sannolikt genom kontroll och styrning av varuflödena och att mindre material ligger ute i produktion
- Möjlighet att inkludera andra flöden i samordningen via BLC för utökade skalfördelar
- Färre antal timmar på plats med hjullastare/truck/kran som ska lossa
- Mindre letande efter material, högre produktivitet på hantverkare
- Sammantagen riskeliminering avseende tid och kostnader för byggprojekt
- Inköpsrelaterade fördelar t.ex. om kommunen vill köpa in lite större kvantiteter material för lägre inköpspris och lagra på BLC
- Minskat buller tack vare färre transporter och möjlighet att välja elbil. (Abrahamsson m.fl., 2020)
- Ökad framkomlighet som följd av färre byggtransporter

7.5 Drift i kommunal eller extern regi

Kommunen kommer även behöva ta beslut gällande huruvida BLC ska drivas i egen regi eller om tjänsten ska upphandlas. Det går även att genomföra en kombination där kommunen äger marken och lokalerna, samt den operativa driften utförs av en extern aktör.

Extern regi

Fördelarna som lyfts med att upphandla tjänsten externt är:

- Redan befintliga logistikresurser nyttjas, tex i det fall kommunen inte har lämplig terminal/DC
- Flexibilitet och kapacitet avseende fordonsflotta & resurser stor
- Nyttja den expertis/kompetens som finns på marknaden
- Andra aktörer kommer också driva på logistikpartnern att vidareutveckla sin tjänst, exempelvis inom hållbarhet och ny teknik.
- Samlastning med andra företag
- Möjlighet att konkurrensutsätta lösningen vid ny avtals/upphandlingsperiod
- Ingen större investering krävs, ev. lättare för start för kommunen

Nackdelarna som lyfts med att upphandla tjänsten externt är:

- Prioriteringsbeslut kan bli svårare på grund av den externa aktörens andra kunder
- Styrningen blir inte lika enkel
- Uppföljning och visibilitet sämre om det inte krävs från början
- Placeringen av DC bestäms av extern part

Egen regi

De fördelar som lyfts med att driva svd i egen regi är:

- Redan befintliga resurser nyttjas, i det fall kommunen har lämplig terminal och/eller fordonsflotta tillgänglig
- God kännedom om verksamheterna vilket kan underlätta prioriteringsbeslut och styrning
- Val av DC kan bestämmas helt av kommunen

Nackdelarna som lyfts med att driva lösningen i egen regi är:

- Får ej tillgång till expertis inom logistikområdet
- Begränsad och oflexibel kapacitet om man t.ex. snabbt vill öka omfattningen exempelvis genom att öka antal fordon

Rekommendation

I den rapport som tagits fram parallellt med denna studie, gällande Samordnad Varudistribution (svd) i kommunen, har samma för- och nackdelar belysts med de olika ägande- och driftsformerna. Det som främst skiljer sig åt mellan svd och BLC är de volymer som kommer flöda via terminalen. BLC genererar ett betydligt större flöde och därmed kan egen regi bli mer aktuellt i detta fall.

Både Uppsala kommun och Stockholms stad har valt att äga BLC, dvs mark, lagringslokaler, terminal och kontor. Däremot har de båda upphandlat driften av BLC och tillhörande logistiktjänster, med undantag för övergripande styrning och uppföljning som sköts av kommunen/staden. Uppsala och Stockholm tog detta beslut baserat på att deras byggprojekt ansågs omfattande och skulle pågå under lång tid framöver, i Norra Djurgårdsstaden ca 20 år. I Gävle är omfattningen av byggprojekten betydligt större och förväntas pågå under minst 20 år. En liknande lösning rekommenderas därför för Gävle. På så vis kan Gävle besluta om optimal placering av DC, samt har även goda förutsättningar för att styra även fler flöden via samma terminal, t.ex. svd, och dra nytta av skalfördelar samt en flexibilitet i resurser (bemanning, fordon etc) mellan de olika flödena. Via samlokalisering kan även fler fördelar uppnås, t.ex. om samma logistiksystem nyttjas knyts de olika flödena samman och statistiken samt uppföljningen blir mer enhetlig inom kommunen

t.ex. med avseende på miljöpåverkan från transporter. Genom att kombinera egen regi med upphandling av drift för bygglogistiken på rekommenderat vis kan kommunen erhålla fördelarna från de båda alternativen, samtidigt som nackdelarna pareras.

7.6 Förslag på kompletterande analyser

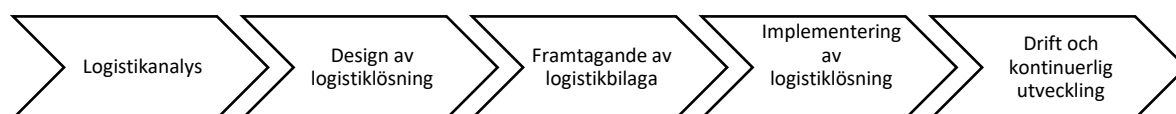
Under denna studie har det framkommit en del nära relaterade frågeställningar och möjligheter, kopplade till undersökningen av ett bygglogistikcenter i Gävle kommun.

- Analys av infrastrukturprojekten och förslag på masshanteringen
- BLC-hub i hamnen för de material leveranser som är lämpade att levereras vattenvägen.
- Synkronisera ett bygglogistikcenter med Region Gävleborg
- Identifiera flera flöden som kan läggas in i byggflödena

8 Genomförandebeskrivning

Det är fördelaktigt för Gävle att tillhandahålla och kravställa ett BLC för framtida byggnationer som kommer genomföras inom kommunen. Eftersom omvärldsbevakningen påvisat att ett tidigt införande av logistikriktlinjer är en framgångsfaktor bör Gävle sträva efter en implementation så snart som möjligt. Flera byggprojekt är redan påbörjade och som framgår av kartläggningen är det omfattande byggnationer inplanerade i åtminstone 5 år framöver. Om BLC och dess logistikriktlinjer dröjer för länge kommer förändringsarbetet bli mer omfattande, tid samt resurskrävande. Det finns även en risk att identifierade potentiella effekter på miljö, ekonomi och trängsel blir lägre än förväntat.

Införande av BLC bör genomföras enligt följande process:



Figur 8. Illustration av genomförandeprocessen

Denna rapport bör ses som det första steget i processbeskrivningen, dvs logistikanalys. Det fortsatta arbetet i de olika processtegen har konkretiserats och tidsbedömts i tabellen nedan.

Tabell 9. Genomförande plan för Gävle kommun vid införande av BLC

Processteg	Delmoment	Tidsplan
Logistikanalys	Denna studie <i>Möjligheter till Bygglogistikcenter i Gävle kommun</i>	Färdigställd feb 2021
Design av logistiklösning	-Konceptuell design -Utred om BLC ska ägas respektive drivas i egen eller extern regi - Ev. framtagning av upphandlingsunderlag -Ev. upphandling av logistikpartner -IT val (logistiksystem)	4-6 mån
Logistikbilaga/riktlinjer	-Analysera olika strategier för kostnadsfördelning -Ta fram och utforma logistikbilaga utifrån de områden som presenterats i denna studie	2-4 mån
Implementering av logistiklösning (BLC)	-Avtalstecknande med byggherrar och/eller entreprenörer -Utbildning i logistiklösningen -Information om syfte, mål och logistikriktlinjer -IT konfigurerings -Pilotprojekt -Fullskalig implementering	6-12 mån
Drift och kontinuerlig uppföljning	-Utförande av logistiktjänster -Uppstart med nya tillkommande projekt -Löpande utbildning och information -Uppföljning av logistiklösningen -Identifiera och realisera förbättringsmöjligheter	Löpande

Ett införande av kommunalt BLC i Gävle ligger också helt i linje med vad Abrahamsson m.fl. (2020) konkluderade i förstudien Fossilfri Bygglogistik, där kommunens betydande roll i sammanhanget betonades. Kommunen har tre roller kopplat till bygglogistik, för att bidra till hållbara byggtransporter.

1. Rollen som initiativtagare
2. Rollen som möjliggörare
3. Rollen som kund till systemet

Kommunen bör dock ta i beaktning att införandet av ett BLC kommer att utgöra ett relativt omfattande projekt. Det kommer att krävas resurser, kompetens och förändringsledning i kommunen för att uppnå potentialen med ett BLC och tillhörande logistikstruktur. Omfattningen och karaktären av införandeprojektet beror också av ifall kommunen väljer att äga och driva BLC i egen eller extern regi.

Genom att införa ett BLC i kommunen inom en snar framtid skapas betydligt bättre förutsättningar för att möjliggöra hållbara transporter till alla de byggprojekt som är planerade inom kommunen, såväl bostäder som verksamhetsområden och skolor.

9 Slutsats

Rekommendationen är att ett BLC införs skyndsamt för Gävle kommuns framtida byggnation. Genom införande av ett BLC i Gävle kommun kan antalet transporter minska med 30-60%. Det innebär att antalet transporter kan minska från 276 000 st/år till spannet 111 000 st - 193 000 st /år med ett kommunalt BLC. Viktigt är att kommunen har en bra beställarorganisation eller tar hjälp, de behöver kunna styra upp lösningen genom en logistikbilaga, digitala verktyg, implementering/förändringsledning och kontinuerlig uppföljning och förbättring. Med ett BLC kan kommunen välja vilket drivmedel samt vilket fordonsslag som används vid genomförande av slingbilsleveranser. Det framkommer tydligt genom omvärldsbevakningen i kombination med kartläggning av planerade byggprojekt i kommunen att ett BLC medför omfattande miljömässiga fördelar för närområdena kring byggprojekten. Genom att införa ett BLC i Gävle kan mängden WTW CO2e minska med 320-650 ton per år, bara genom samordningseffekten. Genom att byta fordon och drivmedel kan effekten bli ännu större.

Eftersom majoriteten av byggleveranser i dagsläget utförs via vägnätet och tyngdpunkten för de byggrelaterade transporterna ligger i centrala Gävle rekommenderas det att BLC placeras i nära anslutning till det område där E4 och E16 korsas. Tolvforsskogen är en lämplig placeringsort. Samlokalisering med DC för samordnad varudistribution rekommenderas för kostnadseffektivisering, flexibilitet och gemensamma logistikstrukturer samt uppföljningar. Dessutom har de separata tyngdpunktsberäkningarna, för BLC och svd, påvisat samma förutsättningar kring lokalisering med avseende på att minimera miljöpåverkan.

Införande av BLC har även positiv inverkan på trängselsituationen i kommunen. Detta eftersom antalet transporter kommer minska mellan BLC och byggområdena. Vidare kan även leveranserna styras tidsmässigt och på så vis planeras in så att staden störs i minsta möjliga mån.

Den ekonomiska effekten kan bli uppåt 25 % sänkt byggkostnad. För att uppnå den effekten krävs dock ett helhetsgrepp kring logistiken där BLC är en del av lösningen. Avgörande är också att kostnaden för BLC och att logistiklösningen är flexibel, samt att den ekonomiska nyttan fördelas mellan de involverade aktörerna.

Sammantaget finns det tydliga fördelar med att tillhandahålla och kravställa ett BLC för de framtida byggnationer som kommer genomföras inom kommunen. De positiva effekterna på framförallt miljön gör att ett BLC bidrar till att uppnå Gävles miljömål. Det rekommenderas därför att Gävle går vidare med en BLC-lösning genom att först designa en logistiklösning, för att sedan ta fram en logistikbilaga och implementera lösningen successivt i de byggprojekt som startas upp, för att slutligen driva och förbättra logistiken och BLC kontinuerligt under den tidsperiod då Gävle expanderar.

10 Källhänvisning

Abrahamsson.M m.fl. 2019. *Fossilfri bygglogistik - en förstudie*. Linköpings Universitet och Logistikkluster Östergötland.

Boverket. 2020. *Godstransporter i fysisk planering*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/godstransporter-i-fysisk-planering/larande-exempel/bygg---och-anlaggningslogistik/> (2020-12-04)

Gmobility. 2020. *Well-to-wheel- How to better understand*. <https://gmobility.eu/what-is-well-to-wheel/> (2020-01-25)

Ndslogistik. 2020. <https://www.ndslogistik.se/sv/> (2020-11-16)

Ndslogistik. 2020. *Logistikplan för projekt* https://ndslogistik.se/files/documents/1492981315_99.pdf (2020-11-17)

Region Västerbotten. 2020. *13.10 Logistikbilaga - Logistklösningen på Norrlands Universitetssjukhus*

Uppsala kommun. 2020. *Uppsala bygglogistikcenter logistikbilaga* https://bygg.uppsala.se/contentassets/c0d7b7f94d164be99375b1e29d5b6f62/logistikbilaga_uppdaterad_feb2020.pdf (2020-11-16)

Uppsala kommun. 2020. *Uppsala Bygglogistikcenter*. <https://bygg.uppsala.se/for-byggaktorer/upsala-bygglogistikcenter/> (2020-11-17)

Insynsverige, 2020. *Bygglogistikcenter i Hjorthagen inom Norra Djurgårdsstaden* <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1753596> (2020-12-04)

Peab. 2017. *Peab bygger om och till Södra Älvsborgs sjukhus i Borås*. <https://peab.se/projekt/vard-och-skola/sodra-alvsborgs-sjukhus-boras/> (2020-12-04)

Rudberg.M. 2017. *Bygglogistik och digitalisering - BEAsts Årskonferens 2017-04-24* <http://www.beast.se/wp-content/uploads/2013/05/Bygglogistik-och-digitalisering.pdf>

<https://news.cision.com/se/peab/r/peab-bygger-om-och-till-sodra-alvsborgs-sjukhus-i-boras,c2380739>
2020-12-11

Nilsson.R., O. Svensson. 2019. *En bygglogistikanalys av Väsjöprojektet i Sollentuna*. Linköpings Universitet

Guerlain.C, Renault.S, Francesco.F. 2019. *Understanding Construction Logistics in Urban Areas and Lowering Its Environmental Impact: A Focus on Construction Consolidation Centres*. Luxembourg Institute of Science and Technology

11 Bilaga 1

I denna bilaga presenteras fördelningen av det uppskattade antalet transporter per delområde. Den använda grupperingen av delområden och områden har tillhandahållits av Ulrica Blomgren på kommunen. De postnummer som använts för beräkning/simulering av tyngdpunkten kan ses i tabellerna nedan och har hämtats från Google Maps då de överensstämmer med, eller är närliggande, delområdena. Som framgår ur tabellen har det beräknade antalet transporter per område fördelats jämnt mellan de delområden som ingår i grupperingen.

Område	Centrala				Sätra	Bomhus		Södra	
	Centrum	Brynäs	Nynäs	Söder	Sätra	Bomhus	Furuvik	Andersberg	Hemlingby
Delområde	80320	80286	80325	80254	80631	80592	81491	80272	80257
Postnummer	80320	80286	80325	80254	80631	80592	81491	80272	80257
Bostäder	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verksamhetsområde - kontor	0	0	0	0	0	0	0	36 936	36 936
Verksamhetsområde - industri	0	0	0	0	0	0	0	28 728	28 728
Grundskola/förskola	1 436	1 436	1 436	1 436	0	0	0	787	787
kultur & fritid	270	270	270	270	228	6	6	0	0
Särskilda boenden	0	0	0	0	0	0	0	473	473
Kontorslokaler	180	180	180	180	0	0	0	0	0
Totalt antal transporter per postnummer och år	1 886	1 886	1 886	1 886	228	6	6	66 924	66 924

Område	Norra					Västra	
	Gavlehov	Stigslund	Strömsbro	Hille	Norrlandet	Hagström	Valbo
Delområde	80633	80641	80641	80648	80595	80628	81831
Postnummer	80633	80641	80641	80648	80595	80628	81831
Bostäder	0	0	0	0	0	0	0
Verksamhetsområde - kontor	4 925	4 925	4 925	4 925	4 925	12 312	12 312
Verksamhetsområde - industri	3 830	3 830	3 830	3 830	3 830	9 576	9 576
Grundskola/förskola	103	103	103	103	103	111	111
kultur & fritid	0	0	0	0	0	0	0
Särskilda boenden	0	0	0	0	0	0	0
Kontorslokaler	0	0	0	0	0	0	0
Totalt antal transporter per postnummer och år	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	21 999	21 999

Område	Ytterområde				Östra
Delområde	Forbacka	Hedesunda	Bergby	Norrsundet	Näringen
Postnummer	81842	81040	81740	81730	80309
Bostäder	0	0	0	0	45 600
Verksamhetsområde - kontor	0	0	0	0	0
Verksamhetsområde - industri	0	0	0	0	0
Grundskola/förskola	100	100	100	100	0
kultur & fritid	91	91	91	91	0
Särskilda boenden	0	0	0	0	0
Kontorslokaler	0	0	0	0	0
Totalt antal transporter per postnummer och år	191	191	191	191	45 600