

PROJEKTNR. 14261

Lasta Lossa Säkert – Steg 2

Koncept av lossningsplattform

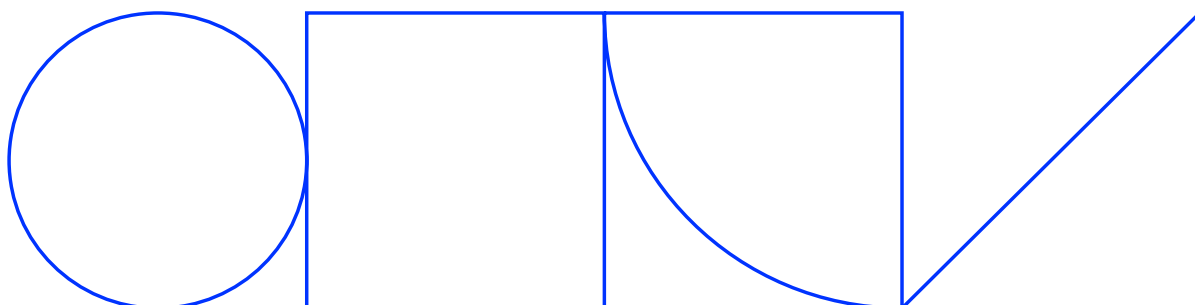
Alexander Taljegård
Skanska Sverige AB

2025-05-30



SKANSKA

BYGGFÖRETAGEN



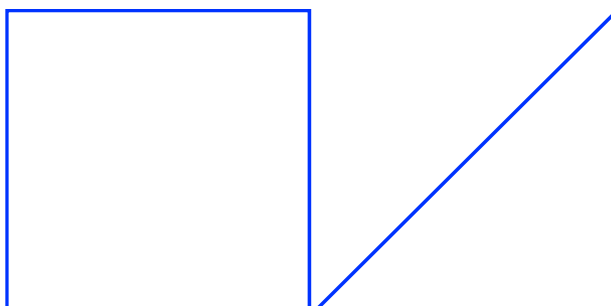
Förord

Ett stort tack till alla inblandade i arbetet, arbetsgruppen på Skanska Teknik och de projekt som tagit emot oss för våra besök och svarat på våra frågor och visat oss runt.

Ett stort tack till referensgruppen som varit ett fantastiskt stöd under hela projektet och bidragit med värdefull input. Ett stort tack till SBUF som givit oss möjlighet att utföra detta projekt

När vi har pratat med personer på olika positioner märks det att många har olika syn på problematiken kring lastning och lossning på arbetsplatser. Det görs bra saker, helt klart men statistiken visar också att mycket kan bli bättre. Det är en svår och komplicerad fråga när flera led är inblandande. Det positiva vi ser är att mängden är framåt och är lösningsorienterade.

Maj 2025



Sammanfattning

Detta projekt är en fortsättning av projektet "Lasta lossa säkert" med projektnummer 13958.

Bakgrunden till båda projekten är olycksstatistiken som är relaterad till lastning och lossning på byggarbetsplatser [A1]. Trots att det finns tekniska hjälpmedel och instruktioner visar inte statistiken en minskning av olyckor.

Syftet med detta projekt är att [A2] med hjälp av statistik utforma säkrare lossningsplatser genom att hitta vilka risker man skall fokusera på. Lossningsplattformen skall i utgångsläget vara modulär och portabel för att kunna flyttas och anpassas till olika arbetsplatser.

I steg 2 studeras olyckor och tillbud från två av Sveriges större byggföretag, kopplade till lastning och lossning. Denna statistik kategoriserades för att kunna skapa en överblick likt den som gjordes i steg 1. Man ser tydliga tendenser i att det är fler olyckor kopplade till lossning jämfört med lastning, vilket kan bero på flertalet faktorer.

Efterföljande uppgifter i studien följs upp med en typ av inventering och informationshämtning av marknadsläget kopplat till lossningsbyggor/plattformar för att hämta inspiration för kommande koncept.

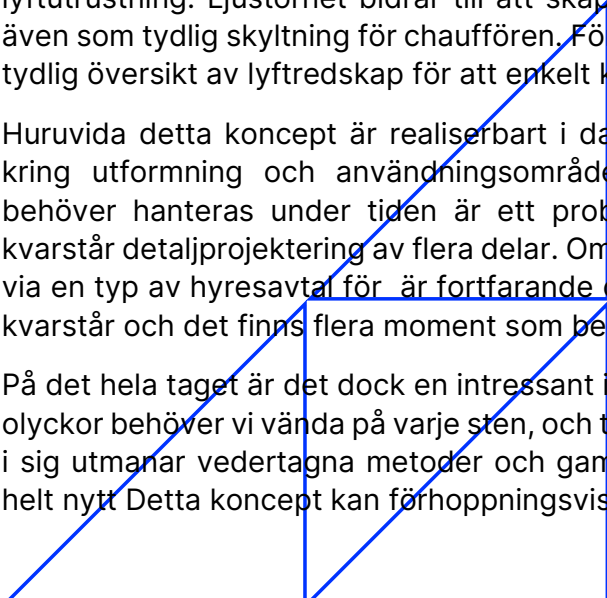
Ett utkast på konceptet gjordes och med statistik, och koncept som utgångspunkt gjordes två arbetsplatsbesök och flera samtal med individer med intressant befattning för att ge ytterligare synpunkter och data. Detta skapade en iterativ process vilken mynnade ut i konceptet av en modulär lossningsplattform.

Plattformen kan utformas på olika sätt beroende på arbetsplatsens behov, begränsningar och möjligheter. Detta är viktigt eftersom arbetsplatserna har olika utformning, men samtidigt vill man kunna skapa en miljö för lossningen som är likvärdig. Konceptet bygger på att lossningsplatsen är nedgrävd sådant att flaket hamnar i marknivå. Detta underlättar både inspektion innan lastsäkringens lossas, och koppling av lyftutrustning. Detta reducerar lyfthöjden och förbättrar sikt vid lossning.

Det finns möjligheter att komplettera med ljusstorn och ett förvaringsskåp för lyftutrustning. Ljusstornet bidrar till att skapa en väl belyst lossningsplats, men agerar även som tydlig skyltning för chauffören. Förvaringsskåpet ger möjlighet till att skapa en tydlig översikt av lyftredskap för att enkelt kunna inspektera det på plats.

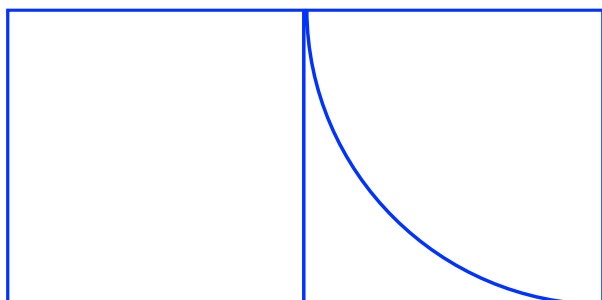
Huruvida detta koncept är realiserbart i dagsläget är oklart, mer arbete behövs görs kring utformning och användningsområden. Faktorer som mängden massor som behöver hanteras under tiden är ett problem som behöver analyseras vidare. Det kvarstår detaljprojektering av flera delar. Om användandet för lossningsplattformen sker via en typ av hyresavtal för är fortfarande oklar dels på grund av att detaljprojektering kvarstår och det finns flera moment som behöver studeras.

På det hela taget är det dock en intressant idé, och för att vi skall lyckas närma oss noll olyckor behöver vi vända på varje sten, och ta lärdom av varandra. Lossningsplattformen i sig utmanar vedertagna metoder och gamla sanningar ger oss möjligheten att tänka helt nytt. Detta koncept kan förhoppningsvis bidra till detta.



Innehåll

Bakgrund	4
Analys av olyckor och tillbud	5
Föreskrifter, bestämmelser och relevant information	8
Inventering och informationshämtning	13
Arbetsplatsbesök och samtal	15
Utformning plattform	19
Resultat	24
Slutsats	35
Referenser	39
Bilaga 1	



Bakgrund

Detta projekt är en fortsättning av projektet "Lasta lossa säkert" med projektnummer 13958. Precis som tidigare bidrar SBUF även här som värdefull huvudfinansiär.

Bakgrunden till båda projekten är bland annat olycksstatistiken som är relaterad till lastning och lossning på byggarbetsplatser. Trots att det finns tekniska hjälpmedel och instruktioner visar inte statistiken en minskning av olyckor. Resultatet från steg 1 visar att felaktigt arbetssätt är den dominerande orsaken till olyckor med dödlig utgång. I denna kategori dominerar olyckor där personer träffats av fallande föremål eller klämt sig.

Det är speciellt ovan nämnda typ av misstag som detta projekt vill eliminera. Även om man önskar att det ska vara en självklarhet är det svårt att ändra på faktorer som godsens utformning, arbetssätt och mänskliga faktorer. Statistik visar också att ett större antal olyckor sker i samband med lossning jämfört med lastning. Slutsatsen från föregående projekt var därför att upprepade arbetsmoment och liknande arbetsmiljö är en av nycklarna till framgång. Därför började det spånas på hur en standardiserad arbetsplats ute på byggarbetsplatser hade kunnat se ut.

Syfte

Syftet med detta projekt är att skapa ett koncept på säkrare lossningsplatser, där grunden är att det ska vara svårt att göra fel. Lossningsplattformen skall i utgångsläget vara modulär och portabel för att kunna flyttas och anpassas till olika arbetsplatser. Vid slutet av projektet har konceptet presenterats för olika intressenter för att skapa inspiration och nyfikenhet.

Metodik

Studien uppbyggnad är uppdelad i flera delmoment. Studien inleds med att hämta och analysera statistik av olyckor och tillbud för att se om man kan hitta något liknande mönster likt man gjorde i "Lasta lossa säkert med projektnummer 13958). Detta följs upp med en typ av inventering och informationshämtning av marknadsläget kopplat emot lossningsbryggor. Studien bestod av marknadsundersökning för att se vad det finns för hjälpmedel ute på marknaden idag. Därefter studerades och kategoriserades olycksstatistik från två av Sveriges större byggnadsbolag för att på så vis få ännu mer grund att stå på gällande konceptet. Från utfallet av marknadsundersökningen och olycksstatistiken kommer koncept på en modulär lossningsplattform att tas fram.

Resultaten av analysen av olyckor och tillbud, informationshämtningen och resultaten från i "Lasta lossa säkert" med projektnummer 13958 har alla en del i hur funktionskraven ställs på den tänkta lösningen. Lösningen utformas och presenteras i samband med möten med personer av intresse. Genom att arbeta med en iterativ process kan den tänkta lösningen arbetas fram. Resultatet presenteras i denna rapport i form av en beskrivning av konceptet tillsammans med illustrationer från 3D modellen.

Analys av olyckor och tillbud

För att komplettera statistiken från "Lasta lossa säkert" med projektnummer 13958 inhämtades statistik från olyckor och tillbud från två av Sveriges största byggbolag. För att förtydliga är statistiken från "Lasta lossa säkert" med projektnummer 13958 dödsolyckor från arbetsmiljöverket, och statistiken som redovisas i denna rapport kopplat till olyckor och tillbud rapporterade i byggentreprenörernas egna system.

Statistik och analys

Följande siffror är olycksstatistik från Skanska och PEAB för perioden 2018 – 2023.

Olycksstatistiken gjordes genom att dela olyckor i 6 olika kategorier / klasser:

- Klämskador
- Fallande föremål
- Brott i lyftanordning
- Vält av lyftanordning
- Fall från höjd
- Okontrollerad händelse

Klassningen "Okontrollerad händelse" har använts då lastningen eller lossningen inte kunnat klassas in i någon av de andra fem på grund av olika anledningar. Lasten kan ha kommit i svängning på grund av olika anledningar. Orsakerna kunde exempelvis vara ouppmärksamhet, otillräcklig kommunikation, lasten varit lastad fel, omgivningens påverkan eller att okunskap fått lasten att röra sig okontrollerat.

I vissa fall har tillbudet/olyckan fallit under fler än en kategori. För att inte försumma någon av riskerna rapporteras olyckan i statistiken under samtliga kategorier. Exempelvis om en lyftstropp går av då ett väggelement är lyft ett par meter från marken kategoriseras olyckan under både "brott i lyftanordning" och "fallande föremål". Av alla olyckor och tillbud har ca 10% kategoriserats dubbelt.

Problematiken i att studera olyckor och tillbud ligger bland annat i detaljeringsgraden, vilket är av en tudelad karaktär med avseende på rapportering i olika system.

Genom att förenkla processen att rapportera in olyckor och tillbud säkerställs det att dessa verkligen rapporteras in. Dock är en tänkbar nackdel i detta att man ofta saknar relevant information eller ett tydligt händelseförlopp för att personer i ett senare skede skall kunna studera fallet. Samtidigt vill det till att detaljeringsgraden skall vara hög för att kunna analysera en större mängd fall och kunna dra relevanta slutsatser.

Även om statistiken följer ett liknande mönster jämfört med dödsolyckorna i det föregående projektet skall man ha i åtanke att olyckorna och tillbudena är från två byggentreprenörer. Här är inte fall från leverantörer som lastar gods i fabrik eller motsvarande med. Det sker lastning på arbetsplatser, men det är av mindre grad jämfört med lossning av material av förklarliga skäl. Detta projekt handlar om att reducera olyckor och risker vid lossning av gods vid arbetsplats, vilket gör att statistiken kopplad mot lossning är mest relevant att studera och utvärdera.

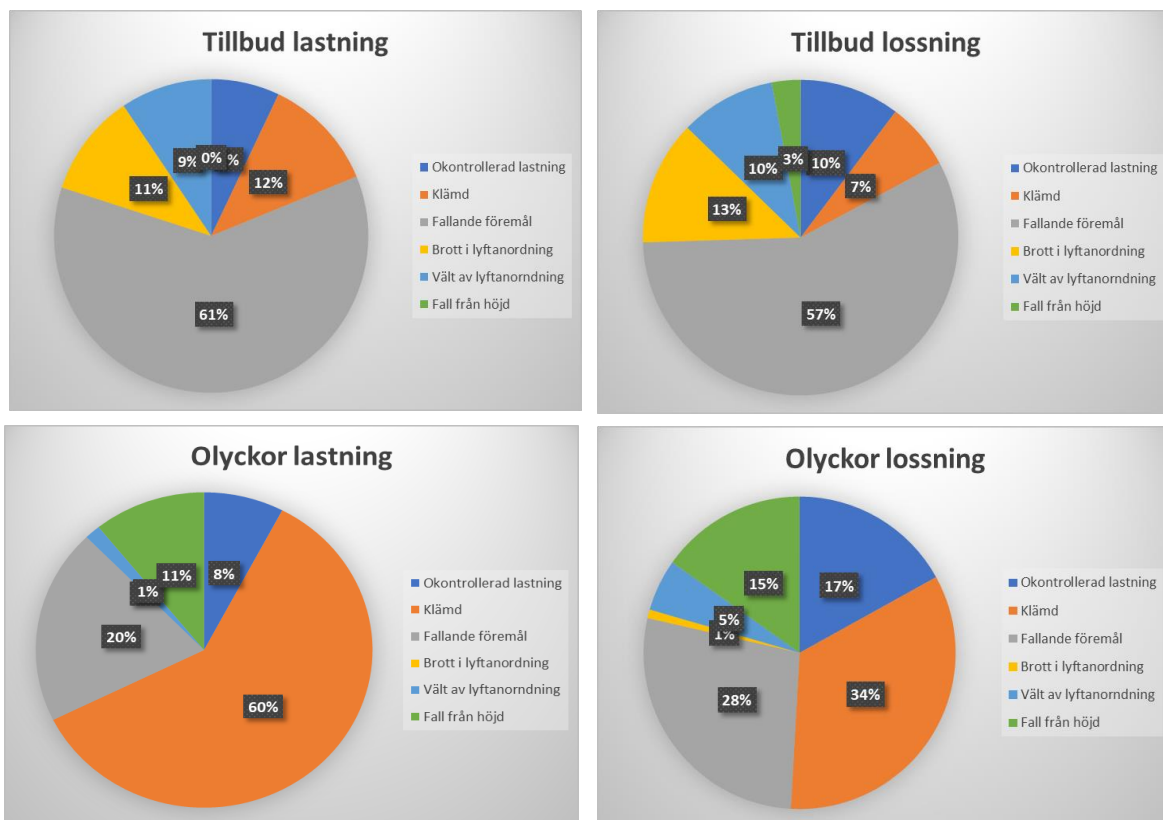
Tabell 1. Samlad statistik för tillbud och olyckor.

	Olyckor		Tillbud		Sammanställning	
Händelse	Lastning	Lossning	Lastning	Lossning	Totalt	Andel
Okontrollerad händelse	5	20	6	22	53	11%
Klämd	39	40	10	15	104	21%
Fallande föremål	13	33	56	125	227	46%
Brott i lyftanordning	0	1	12	28	41	8%
Vält av lyftanordning	1	6	8	21	36	7%
Fall från höjd	7	16	0	6	29	6%
SUMMA	65	116	92	217	490	100%

Vid lastning visar statistiken från både tillbud och olyckor att klämskador och fallande föremål är de dominerande fallen. Vid lossningsarbeten var de största orsakerna till lika som vid lastning. Däremot visar statistiken att andelen okontrollerade händelser och fall från höjd är högre vid lossning jämfört med lastning.

De rapporterade händelserna visar att ungefär dubbelt så många tillbud och olyckor sker vid lossning jämfört med lastning. Detta kan bero på flera faktorer, men en trolig orsak kan härledas till att miljön och momenten är relativt lika vid lastning.

Vid lossning finns oftast inte förutsättningen att skapa en miljö och arbetssätt som är identiskt varje gång. Det kan bero på att godset behöver lossas på olika platser på byggarbetsplatsen men också att olika typer av gods lossas. Det kan även bero på att man har större kännedom om godset vid lastning jämfört vid lossning



Figur 1: Tabell redovisad grafiskt

Resultat av sammanställning av olyckor och tillbud

Skador från "fallande föremål" (46%) och "klämskador" (21%) är överrepresenterade. Resterande orsaker är relativt jämnt fördelade men "okontrollerad" lastning är något högre på 11%.

Detta stärker tesen från steg 1 att dagens hjälpmedel i kombination med arbetssätt inte alltid är helt säkra. Vissa av olyckorna hade kunnat förhindras genom att följa framtagna instruktioner.

En orsak till olyckorna är dessvärre att den kommunikation som krävs för att undvika dem är svårt att uppnå. Det finns flera anledningar till detta. Det kan vara att tidspress är inblandat och att instruktioner inte hinner läsas, chaufför inte hinner möta personal på plats eller att det rent språkligt är svårt att kommunicera. En annan observation är att det rapporterats flera tillbud och olyckor i kategori "brott i lyftanordning" för transport av material på byggarbetsplatser. Det är en viktig indikator att utrustningen ständigt behöver kontrolleras.

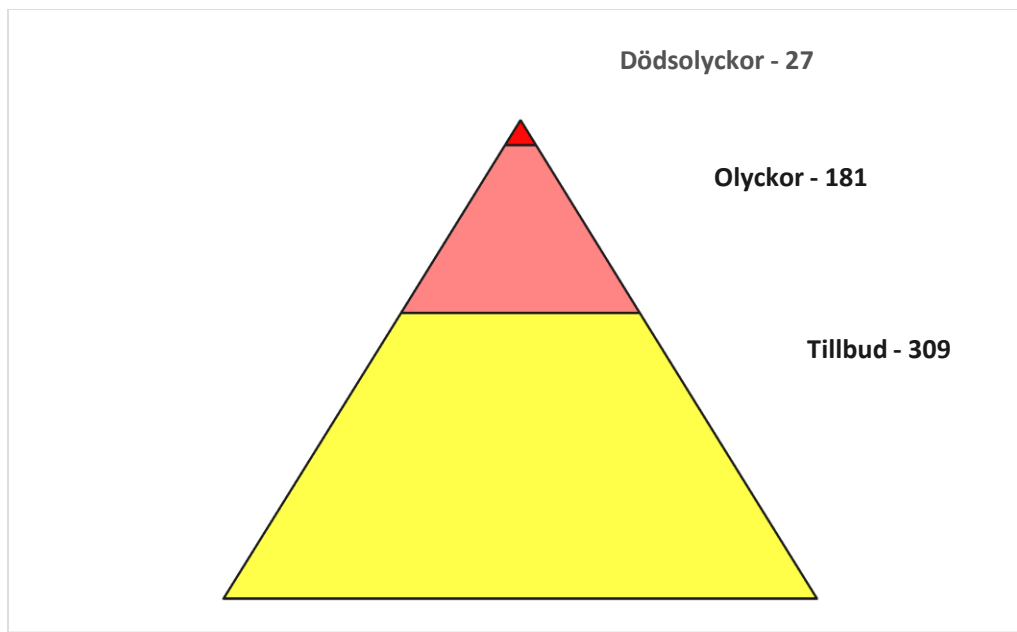
Under åren 2018-2023 skedde det totalt 517 olyckor och tillbud kopplat till lastning och lossning. Hypotetiskt; Om de tre mest representerade kategorierna, det vill säga "Okontrollerad hantering", "fallande föremål" och "klämd", skulle elimineras skulle 75% av alla olyckor och tillbud (384st) undvikas.

Detta är inte realistiskt, men det ger en bild av vilka områden arbetsplatserna bör fokusera på i första hand.

Figuren nedan illustrerar en pyramidliknande struktur som visar att det är betydligt fler tillbud än olyckor, och betydligt fler olyckor jämfört med dödsfall. Troligtvis finns det ett

stort mörkertal just för tillbud. Det vill säga att de inte rapporteras in eftersom det inte hände något, även om det var nära. Eftersom olyckor och tillbud från byggföretag har studerats, så kan flertalet fall där byggföretagen inte skall rapportera in händelsen saknas, eftersom de hanteras av transport.

Värt att poängtera är att jämfört med dödolyckorna som är offentliggjorda i form av statistik från arbetsmiljöverket, så är olyckorna representerade av endast två byggföretag, förvisso två stora byggföretag.



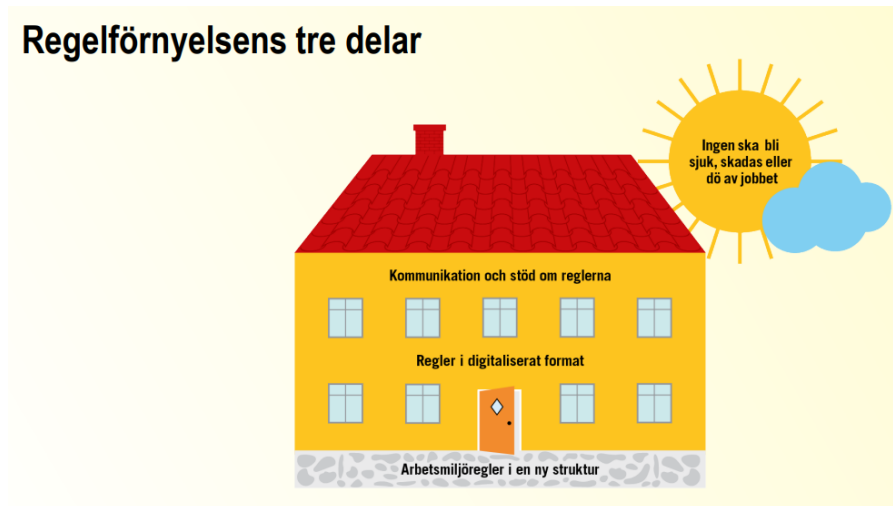
Figur 2: Totalt antal tillbud, olyckor och dödsolyckor 2018–2023

Föreskrifter, bestämmelser och relevant information

Vad gäller regler och föreskrifter som reglerar hur lastning och lossning ska utföras finns övergripande bestämmelser, men inte särskilt detaljerade. Det regleras av arbetsmiljöverket. Förutom regler finns det även rekommendationer och guider som är informativa och lättförståeliga. Dessa guider tillhandahålls bland annat av Håll Nollan men även av byggföretagen själva.

Den 1:a januari 2025 började en ny regelstruktur att gälla. Detta är första gången på 40 år som arbetsmiljöverket har gjort en samlad översyn. Syftet med hela regelförnyelsen är att göra det lättare att hitta, förstå och använda reglerna.

Regelförnyelsens tre delar



Figur 3: Illustration av Arbetsmiljöverkets nya regelstruktur (AV regelförnyelse)

Med den nya föreskriften blir ansvaret och uppgifterna för arbetsmiljöarbetet i ett byggnads- eller anläggningsprojekt tydligare och lättare att ta till sig. Det blir tydligare vem som ska göra vad vilket underlättar det tidiga samarbetet i projektering och produktion, och det bidrar till att förebygga olyckor och ohälsa.

Förändringen av arbetsmiljöföreskrifterna i Sverige handlar om att modernisera och effektivisera arbetsmiljölagstiftningen för att bättre skydda arbetstagare och anpassa den till dagens arbetsliv och samhälle. Några av de viktigaste förändringarna inkluderar:

Tydligare ansvarsfördelning: Ansvar och roller för arbetsgivare och arbetstagare har förtydligats. Arbetsgivare har ett större ansvar för att identifiera risker och vidta åtgärder, medan arbetstagare förväntas ta ansvar för att följa arbetsmiljörregler och rapportera problem.

Bättre förebyggande arbete: Förändringarna lägger större vikt vid förebyggande arbetsmiljöarbete genom systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM), där arbetsgivaren kontinuerligt ska kartlägga och åtgärda risker.

Enkelhet och tillgänglighet: Målet med förändringarna är också att göra föreskrifterna enklare att förstå och tillämpa för arbetsgivare och arbetstagare, vilket innebär en förenkling av regler och riktlinjer.”

Reglerna är i stort sett desamma – med ett undantag

- Reglerna är innehållsmässigt i stort sett desamma. Men alla regler är bearbetade och insorterade i en ny struktur.
- Huvudprincipen har varit att skyddsnivån inte ska sänkas och att kravnivån inte ska höjas.
- Ett viktigt undantag är reglerna för byggherrar, projektörer och byggarbetsmiljösamordnare (AFS 2023:3). Där har det tillkommit nya regler som förtydligar ansvar och uppgifter framförallt i de tidiga skedena av byggprocessen.

Figur 4: Sammanfattning av nya regelverket (AV regelförnyelse)

Reglerna gäller när byggprojekt planeras, projekteras och utförs. De gäller också när man projekterar för nybyggnation eller ombyggnation av arbetsplatser – både för arbetsmiljön i byggnaden eller anläggningen och för arbeten som ska utföras i anslutning till dem.

Vad står i AFS?

Nedan följer kortare sammanfattningar eller utdrag av texter som står i AFSarna som har relevans till detta projekt.

AFS 1999–3 Byggnads och anläggningsarbete

AFS 1999 – 3 är arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd.

Arbete på bygg- och anläggningsplatser sker ofta utan ständig närvaro från arbetsledning och därför är det särskilt viktigt att de arbetande har den utbildning och erfarenhet som krävs för att kunna utföra momenten säkert.

I föreskriften står bland annat att många olyckor kan undvikas om elements lyftöglor och hjälpmedel dimensioneras och placeras för klara av utsatta påkänningar under hantering, lagring och transport och förenkla dessa moment. Man nämner även att lyftpunkter skall vara placerade så att de är placerade så att elementets jämviktsläge sammanfaller med det läge som elementet ska inta vid monteringen är ofta en förutsättning för att montering, inpassning, fästning och losskoppling från en lyftanordning ska kunna utföras på ett säkert sätt. Detta kan tyckas som en självklarhet, men det är en viktig del att belysa.

Det står också att fall från höjder ska förebyggas då nivåskillnaden är minst 2 m. Skyddsnäten ska klara av en fallande person från den rådande höjden så att personen bromsas in utan att skadas.

AFS 2006 – 4 Användning av arbetsutrustning

AFS 2006 – 4 är arbetsmiljöverkets föreskrifter för användning av arbetsutrustning.

I föreskriften står det att de som arbetar med viss utrustning ska informeras om de risker som tillkommer vid arbetet. Om arbetet innebär risk för hälsa och olycksfall ska arbetet utföras så att enbart de som har i arbetsuppgift att använda utrustningen gör det. Arbetsgivaren ska även ha dokumentation över den arbetarens praktiska och teoretiska kunskaper gällande utrustningen.

Manövrering av utrustningen ska ske utom riskområde och man ska ha god sikt över förfarandet. Risker att på något sätt komma åt rörliga delar ska minimeras med skydd.

Utrustningen ska även vara utformad på så vis att den inte oavsiktligt rör sig vare sig i färd eller stillastående. Den ska också vara anpassad efter yttre faktorer som väder.

AFS 2006 – 6 Användning av lyftanordningar och lyftredskap

AFS 2006 – 6 är arbetsmiljöverkets föreskrifter om användning av lyftanordningar och lyftredskap.

I föreskriften står det att arbete med lyftanordningar och lyftredskap ska planeras och genomföras så att farliga situationer inte uppstår. Det görs genom att se till att lyftanordningen eller lasten inte förflyttas utan avsikt, och att ingen utsätts för risker då utrustningen används.

Anordningen ska vara utrustad med överlastdon och gränsbrytare som aktiveras innan faran uppkommer. Det gäller också att anordningen på ett säkert sätt kan hantera situationer då energitillförseln bryts.

Föreskriften ställer krav på personlig fallskyddsutrustning då man beträder lyftanordningen och att risken för att bli påkörd av anordningen eller fordon förhindras. Det står också att man ska ha god kontroll över lyftet och att lasten ska kunna kopplas på ett kontrollerat sätt.

De arbetande ska även ha tillräckliga teoretiska och praktiska kunskaper för arbetet, oavsett om de är anställda på den gällande byggarbetsplatsen eller är inhyrda. Arbetsgivaren ska således ha dokumentation över de kunskaper och i tillståndet ska det framgå vilka kunskaper vederbörande har.

Sammanfattning och analys av föreskrifter och regler

Sammanfattat anger arbetsmiljöverkets föreskrifter att arbete med lyft och lyftanordningar ska ske kontrollerat och av personal som har rätt behörighet och därmed god kunskap i hur redskapen fungerar. Arbetsgivaren ska ha skriftlig dokumentation om arbetstagarens teoretiska och praktiska kunskaper. Just detta krav kan arbetsgivaren ha utmaningar med att uppfylla eftersom många aktörer och därmed människor arbetar på arbetsplatsen under ett projekt. Att kontrollera detta ses som en utmaning, speciellt beroende på vem som lossar gods och hur detta är avtalat att utföras, samtidigt som flera underentreprenörer rör sig på arbetsplatsen.

Chaufförer är en särskilt utsatt grupp då de levererar till flera olika byggarbetsplatser. I flera fall är det just chaufförer som lossar godset. Är lossningsplatserna unika för varje arbetsplats kan här bli problem, både rent juridiskt och praktiskt.

Detta projekt avser att utreda huruvida en mobil lossningsplattform kan reducera antalet olyckor. Hade lossningsplatserna varit av samma typ på de flesta byggarbetsplatser blir

det enklare för arbetsgivaren då fler har behörighet för det. Momentet får också möjlighet att bli utfört mer säkert då arbetstagaren har en inövad arbetsvana.

Rent konstruktionsmässigt ska olyckor förhindras av skydd för klämskador, fallskador och att lasten ska ha väl uttänkta lyftpunkter. Anordningen ska också vara utrustad med överbelastningsdon och gränsbrytare samt kunna hantera situationer vid energibortfall. Konstruktionen ska också vara anpassad så att den inte kan röra sig oavsiktligt och manövrering ska vara möjlig från ett säkert avstånd. Detta är viktig input att ha med sig när ett tänkbart koncept skall tas fram.

Arbetsmiljöverket SAM och säkerhetskultur inom byggsektorn

Arbetsmiljöverket har i sin kartläggning SAM (systematiskt arbetsmiljöarbete) och säkerhetskultur gjort inspektioner för att undersöka hur arbetsmiljön vid lastnings- och lossningsförfaranden ser ut på svenska byggarbetsplatser. Under inspektionerna undersöktes det hur arbetsplatserna arbetar med säkerhetskulturen vad gäller attityder och värderingar som de anställda har kring arbetsmiljö och säkerhet. Syftet med inspektionerna var att bidra till att transporter, lastning och lossning till, från och inne på byggarbetsplatser sker på ett säkert sätt.

Slutsatsen som kan dras från inspektionerna är att ofta är fel val av fordon, lastsäkring och brister vid lossningsplatser bidragande orsaker till att olyckor sker. De flesta dödsolyckor sker vid tillfälliga eller rörliga arbetsplatser (Arbetsmiljöverket 2023a).

Arbetsmiljöverket har under perioden september 2022 till december 2023 genomfört 630 inspektioner hos 400 arbetsgivare inom transport och åkeribranschen där de flesta arbetstagare lossar gods på byggarbetsplatser. 75% av dessa inspektioner ledde till krav på förbättringar i arbetsmiljöarbetet, främst relaterat till riskbedömningar och rutiner.

Det som bland annat identifierades som problem var brister i SAM som otillräckliga riskbedömningar och bristfällig planering. Bristande kommunikation mellan entreprenörer också något som kommer fram som ett problem. Rapporten finns publicerad på av.se och kan läsas i sin helhet där.

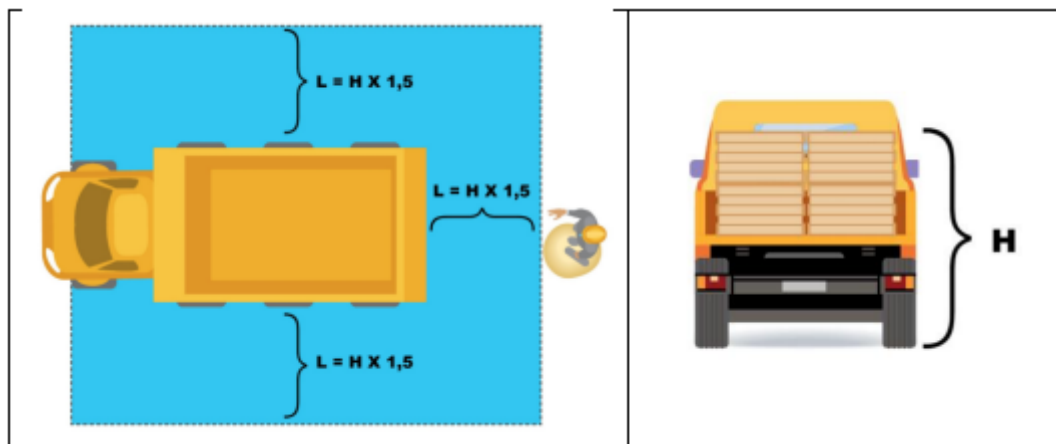
”Bristerna visar att arbetsgivarna inte har en tillräcklig struktur för att förebygga risker som kan leda till att arbetstagarna skadar sig eller blir sjuka av arbetet. Arbetsgivarna behöver planera inför den kommande lastningen och lossningen och på så sätt säkerställa att det finns en för ändamålet anpassad plats att lossa på.”

För att återkoppla till den tidigare rapporten från Lasta Lossa Säkert visar den studien på många gemensamma nämnare och brister som bland annat kommunikation och struktur.

Håll Nollans lossningsguide

Det finns bekant mycket matnyttig information att tillgå. Till exempel har Håll nollan en lossningsguide. Kortfattat kan ”Håll Nollan” beskrivas en medlemsförening där organisationer från hela kedjan i bygg- och anläggningsprojekt samverkar för att minska antalet olyckor i branschen. I rapporten från arbetsmiljöverket lyfter även dessa fram branschorganisationernas roll och skriver att de kan ta ännu större ansvar för att skapa bättre samarbete mellan olika aktörer. Det är glädjande att ”Håll Nollan” omnämns specifikt och hur det framhålls att de kommer ha en positiv inverkan på den framtida arbetsmiljön.

I Håll Nollans lossningsguide nämns att lossningsplatser ska planeras som ett riskområde. Där marken runt om lossningsplatsen ska vara plan, ha tillräcklig bärighet och gärna hårdgjord. Området runt om lossningsplatsen är ett riskområde och därför ska inga personer stå inom detta område vid lossning (Håll Nollan 2021). Se Figur 5 för riskområde runt lastbil.



Figur 5: Riskområde kring lastbil (Källa: Håll Nollan 2021)

Guiden trycker på att momenten bör planeras redan från inköp där flera saker från en fullständig adress till begränsningar på fordon listas och information om hur godset ska lossas. Väl på arbetsplatsen bör det finnas utsedd personal med särskild kompetens som sköter kontakten runt leveranser och har mandat att säga nej om lasten upplevs utgöra risk vid lossning (Håll Nollan 2021).

Inventering och informationshämtning

Idag finns det en del olika lösningar för att göra lastnings- och lossningsförfarandet mindre riskfyllt. Alla har sina fördelar och underlättar momenten, men de har även sina brister. Följande lösningar lämpar sig bäst då lasten ska lossas från sidan av lastbilen. Denna studie är inriktad mot mobila lastnings/lossningsplattformar/ramper så det är främst denna typ som har inventerats.

Mobil lastramp

Denna typ av ramp finns både som stationär och mobil version och tillåter lossningsfordon, exempelvis hjullastare och truck, komma upp i nivå med lasten. Att den går att förflytta på hjul medför en flexibel lossningsplats. Ett exemplar av denna ramptyp visas i Figur 6. Rampen underlättar lossningsförfarandet genom att lossningsfordonet inte behöver lyfta lasten mycket högre än marknivå. Det kan vara fördelaktigt då lasten är svårbalanserad och onödiga rörelser bör undvikas.

Nackdelen med denna typ av ramp är dels att den lutar och är relativt smal. Om lasten är svårbalanserad kan det bli svårt att manövrera. Att rampen är smal medför även att lossningsfordonet tvingas till att backa. På grund av höjden finns det även risk för fallolyckor. Rampen kräver också att det finns en långsträckt fri yta intill lastbilen.

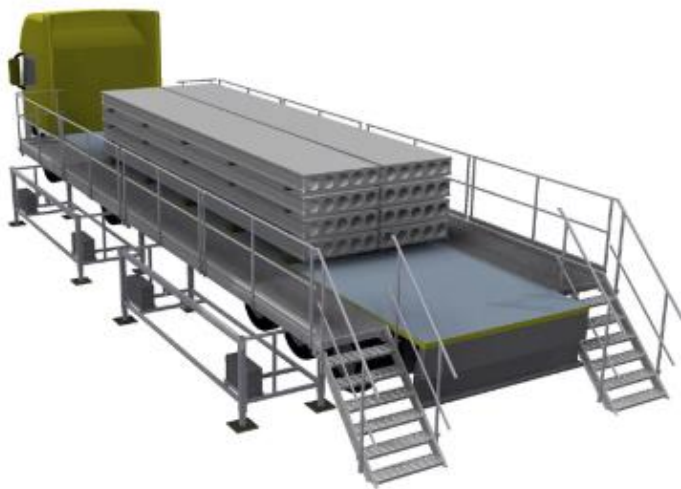


Figur 6: Mobil lastramp (bildkälla: Ausbau 2023)

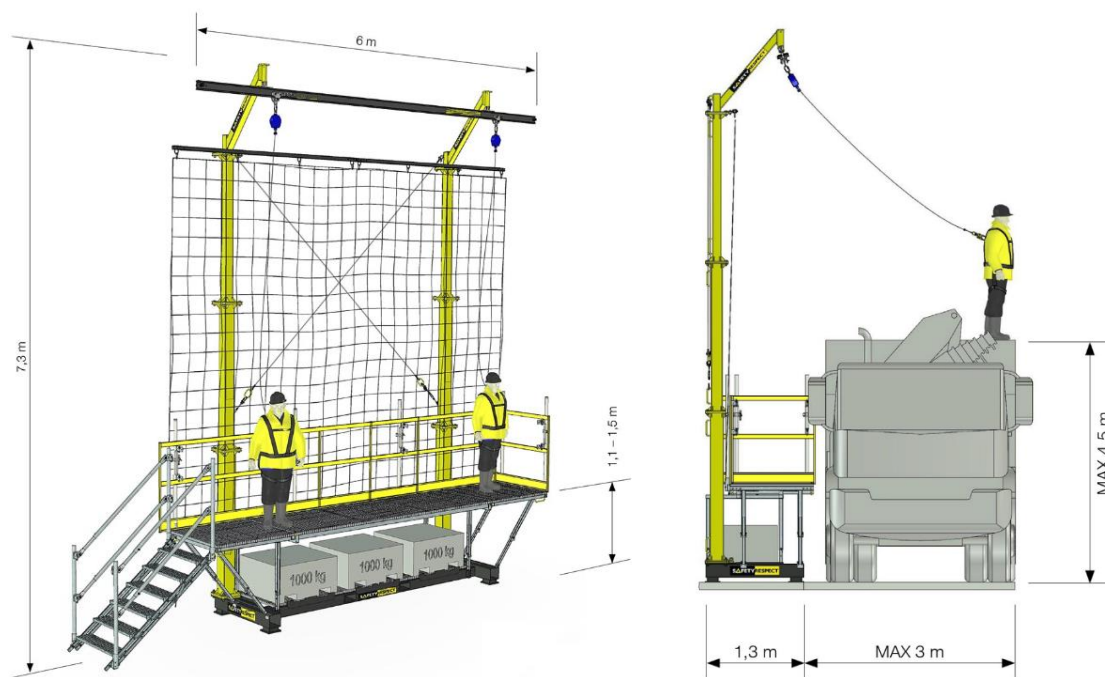
Upphöjd Lossningsplattform

Den upphöjda lossningsplattformen medför en ökad överblick för att koppla lyftredskap. Risken att falla från höjd minimeras på grund av fallskydden. Det är också en flexibel lösning då ställningarna enkelt kan förflyttas med byggets skeden. Se Figur 7. Däremot är lastens förflyttning hindrad av fallskydden och kan egentligen bara lossas från bilens baksida eller uppåt med exempelvis tornkran

Fallskydden kan i värsta fall bidra till klämskador om godset välter och det inte finns någonstans att ta vägen. Höjdskillnaden med markplan kan trots fallskydd orsaka fallskador om räcket inte är tillräcklig högt i jämförelse mot var personen står, vad personen håller på med och hur lång personen är. En annan variant med ökat fallskydd visas i Lossningsplattform med ökat fallskydd. (Källa: Safetyrespect)



Figur 7: Upphöjd lossningsplattform (Bildkälla: Remirent 2023)



Figur 8: Lossningsplattform med ökat fallskydd. (Källa: Safetyrespect)

Arbetsplatsbesök och samtal

Under projektets gång gjordes två arbetsplatsbesök.

Arbetsplatsbesök 1 - Ett projekt inne i centrala Göteborg med mycket begränsad plats.

Arbetsplatsbesök 2 - Det andra projektet som besöktes ligger centralt i Göteborg, men utanför själva stadskärnan. Detta är en större arbetsplats med flera huskroppar som

byggs. Att det är fler huskroppar som byggs kommer med andra utmaningar kopplat till material och utrymme.

Utöver arbetsplatsbesöken fördes samtal med personer med följande befattningar: produktionschef, logistiker, hälsa- och säkerhetsledare samt arbetsmiljöspecialist på Skanska. Där diskuterades bland annat risker, inställning och kultur till arbetsmomenten, men även framtida möjligheter.

Arbetsplatsbesök 1 – Centrala Göteborg

Då lossning av material är ett utav de mest kritiska momenten på en byggarbetsplats har personalen ofta respekt för momentet. Lossning med en lyftkran anses däremot medföra en högre koncentration och respekt än lossning med exempelvis en lull. Det kan bero på att lossning med kran innebär att en större yta blir påverkad och att last förflyttas i luften över arbetsplatsen. För att behålla säkerheten är alla som vistas inom denna yta medvetna om momentet och ser till att vara på behörigt avstånd. Det är också höga krav på att momentet ska gå bra.

Lossning med lull innebär att endast ytan runt om lastbilen påverkas. Det behövs alltså inte involvera lika många människor. Att lasten inte ska färdas lika långt och högt kan inge känslan av att det kan "göras lite snabbt" vilket också medför att momentet inte görs samma försiktighet.

En av de arbetsplatserna som besöktes är mycket trång då den befinner sig mitt i centrala Göteborg. De lossningsansvariga berättade att platsbrist ofta är ett stort problem, och att det därför är mycket viktigt att planera alla transporter noga. Man vill undvika onödiga risker och därför var det viktigt att lastbilar inte skulle behöva backa. Byggarbetsplatsen hade endast plats för en lastbil i taget och därför använde de sig av ett tidsschema. Lastbilarna som behövde vänta kunde ställa sig på anvisad plats en bit ifrån byggarbetsplatsen för att flödet skulle bli både säkert och smidigt. Dock var det inte ovanligt att lastbilar inte kom vid anvisad tid av olika faktorer, vilket kunde ställa till problem. En annan lösning de tillämpade var att ställa av lasten och packa om den på en annan plats i närheten av byggarbetsplatsen. På så vis blir transporterna mer effektiva för bygget och kostnadseffektiva då logistiken från leverantör även den blir mer effektiv.

Den mänskliga faktorn kan påverka lossningsförfarandet en hel del. Studier och även statistik kopplat till olyckor har visat att sett har en stor påverkan, oavsett om det är chaufför eller arbetare på byggarbetsplatsen. Det kan leda till att ogenomtänkta beslut tas för att momentet ska klaras av snabbare. Potentiellt skulle lastsäkringar lossas samtidigt, i stället för en i taget i takt med att element lossas vilket skulle kunna äventyra säkerheten vis lossning. Sådana beslut kan leda till att lasten rasar och att människor skadas. Ett annat känt hinder är den språkliga barriären mellan aktörer vilken kan medföra misskommunikation.

Misskommunikation omnämns även i arbetsmiljöverkets rapport "Rapport tillsynsaktivitet – Ett tryggt arbetsliv Systematiskt arbetsmiljöarbete och säkerhetskultur inom byggsektorn, del 1". Kommunikation som har många led bidrar också till att viktig information faller bort längs vägen och att en leverans inte blir som bestämt även om man tryckt på flera säkerhetssteg.

Arbetsplatsen hade en total längd och bredd på ca 60 – 65 m. Det innebär att en lossningsplattform med på och avfart hade tagit upp nästan hela längden. Det behöver

inte vara ett problem då tanken ändå är att lastbilarna ska köra in och ut på den sträckan. Däremot är det en mängd massor som behöver grävas upp och hanteras.

Arbetsplatsbesök 2 – Utanför stadskärnan

Arbetsplatsens storlek här var större jämfört med Arbetsplatsbesök 1 och således var inte bristen av plats lika påtaglig. Det fanns flera lossningsplatser där de flesta vanligtvis lossades med kran. En av lossningsplatserna var dedikerad för lossning med teleskoplastare.

Med flera lossningsplatser finns det en risk att om de olika lossningsplatserna inte är tydligt uppmärkta och chauffören inte vet vilken lossningsplats som skall användas för transporten. Vi vet sedan tidigare att man inte förstår varandra av olika anledningar till exempel språk kan leda till just ett sådant misstag.

På lossningsplatser som är tänkta för sidolossning visade personalen på byggarbetsplatsen ett intresse för projektets lossningsplattform och såg dess potential.

Men då nedgrävda plattformen inte är fullt lika portabla som lossningsplatserna i avsnitt 3 kan det bli något osmidigt i projekt där ytan hela tiden ändras. Däremot kan man planera in en särskild plats som under en större del av bygget är nedgrävd för att kunna utföra säkra sidgavellyft, då andelen av uppskattades vara 20 – 25 % av alla lyft enligt en av personerna som förde samtal med.

Samtal med personer med relevant befattning

Samtalen kan sammanfattas i några intressanta rubriker, vilka presenteras nedan.

Informationsflöden

Under samtalen trycks det på att informationsleden är ett stort problem vid transporter. Det kan handla om vad det är för typ av gods och vad det har för fästpunkter och tyngdpunkt till information om hur man använder eventuell skyddsutrustning.

Det är inte ovanligt att den som lastar godset har kunskap om hur det bästa sättet är för just den lasten, men att informationen tappas bort på vägen. Det kan bero på att det är många led och aktörer inblandade och att set som anses mer sekundärt faller mellan stolarna.

En lösning på detta problem hade kunnat vara om man kunde upphandla en hel kedja för att minska risken att information försvinner på vägen. Är det samma person som lastade materialet som sedan lossar det är sannolikheten stor att man med säkerhet vet hur hanteringen ska gå till. Ett annat förslag är att det alltid följer med ett dokument lättåtkomligt på lasten som läses innan lossning samt att tyngdpunkt och fästpunkter markeras tydligt.

Kultur på arbetsplatserna

Under samtalen framkom det att fler mänskliga faktorer än stress och språkliga barriärer kan vara grunden till att personer skadar sig vid materiallossning. Människor är ofta väldigt lösningsfokuserade och hjälpsamma och vill underlätta för sina medmänniskor. Det kan bidra till att en person som egentligen inte bör vara inblandad i lossningen ändå klättrar upp på flaket och visar eller börjar lossa på säkringar för att det ska gå snabbt och smidigt.

En annan farlig situation är när lastbilar med osäkrat material kommer till platsen. Av samtalen framkom det att personalen i många fall noterar att det är ett riskfyllt moment att lossa men ändå väljer att fortsätta. Anledningen till det kan även här vara tidsnöd och att materialet behövs för att bygget ska kunna fortgå, eller att man inte vågar säga ifrån.

Återigen skymmer lösningsfokuset säkerhetstänket. Faktumet är ju då att man lämnar över den osäkra lasten på någon annan. En fråga som väcktes under samtalen var om personalen på arbetsplatserna och chaufförerna har erforderlig kunskap att bedöma om en last är tillräckligt säkrad.

Det finns flera uttänkta arbetssätt och manualer som när de följs skapar säkrare arbetsplatser. Problemet är att de inte alltid följs. Det skulle därför behövas skarpare och fler kontroller att momenten utförs som planerat.

Under samtalen talades det också om att ha dedikerade personer som får chansen att öva in momenten. Det har man när det gäller kranlyft, men vid sidolyft är det inte alltid en lika skarp gräns. Ett av projekten vi besökte har en person som sköter alla lossningar med lull och har på så sätt full koll på vad som lossas, var det ska och hur maskinen fungerar. Det tyder på att det ligger en säkerhet i repetitiva moment.

Ekonomi & tid

Det belystes att det är svårt om inte omöjligt att konstruera en plattform som passar till alla typer av gods och lossningar. Flera personer delade synen att formatet med offentliga upphandlingar idag inte lämnar särskilt mycket ekonomiskt utrymme för att ha extra säkerhetsåtgärder med i kalkylen. Vi är av uppfattningen av att alla vill ha säkra arbetsplatser, men att en mycket begränsad ekonomi i projekten kan vara en orsak till att saker ibland inte alltid har tid att utföras enligt plan och kontrolleras.

En erfarenhet och insikt som uppdagades från ett samtal var att mindre projekt ofta har lägre säkerhet. Det kunde bero på att mindre projekt har en mindre kunskap och budget investerat. Läger man för stor kostnad på säkerheten får man helt enkelt inte projektet i anbudsskedet. Säkerhetsbudgeten upplevs därför ta för stor andel ekonomiska medel, vilket tyvärr tyder på att ekonomi kan vara en faktor som gör att det tummas på säkerheten.

När det talades om kostnad menade intervjupersonerna att en stor kostnad i bygget ligger vid hantering av gods inne på arbetsplatser. Det stoppar en del av bygget och tar det längre tid än nödvändigt kan det ligga stora pengar i det. Därför är det viktigt att momentet går snabbt och smidigt. På så vis kan det vara välinvesterade pengar om en lossningsplattform kan bidra till en mer standardiserad och säker plats genom att chauffören tydligt vet var lasten skall lossas och att miljön runt om är likadan.

Utformning plattform

Risker som reduceras jämfört med befintliga plattformar

Statistiken visar att antalet olyckor är betydligt fler vid lossning jämfört med lastning. Ett antagande utifrån detta är att arbetsmiljön och momenten är en avgörande faktor. De flesta lastningsförfaranden sker troligtvis i fabrik eller på lager där momenten är repetitiva och miljön runt omkring är lik.

Lossning sker däremot ofta på byggarbetsplatser där miljön runt omkring kan ändras från dag till dag. Med de varierande miljöerna följer att lossningsmomenten inte alltid kan ske på samma sätt som gårdagen, vilket innebär att människor dagligen utsätts för nya okända situationer.

Att ständigt utsättas för nya situationer utan att få chansen att öva in vissa delar av momenten och få erfarenheten kan i värsta fall leda till misstag och genvägar med olyckliga konsekvenser. Då typen av gods som ska lossas på byggarbetsplatser varierar och är svårare att anpassa och standardisera kan i stället miljön på arbetsplatsen anpassas. Vilket beskrivs i föregående rapport.

Från de båda projekten identifierandes följande risker som bedöms vara möjliga att reducera genom konstruktion:

- Fall från höjd
- Klämd
- Minska potentiell fallhöjd för föremål
- Brott i lyftanordning

Om man då räknar med att samtliga olyckor och tillbud i dessa kategorier kan undkommas betyder det att det mellan åren 2018–2023 hade varit möjligt att undvika hundratals farliga situationer.

Utformningen kommer att behöva anpassas efter arbetsmiljöverkets föreskrifter vad gäller säkerhet och funktion.

Fall från höjd

Genom att lossningsplattformen sänks ner i marken utförs lossningsarbetet i markhöjd, vilket kan likna det arbetet vid en lastkaj. Detta medför att höjden blir lasten blir lägre och det underlättar även montage av lyftutrustning.

Klämd och minskad potentiell fallhöjd för föremål

Vid ett antal dödsolyckor presenterade i steg 1 klämdes personen mellan lastbilen och lasten. Genom att sänka ner lossningsplattformen reduceras denna risk bland annat på grund av att lasten inte behöver sänkas ner från flaket. Detta förutsatt att den lossas med maskin med gafflar, tex hjullastare eller teleskoplastare.

Brott i lyftanordning

Genom att ha flera hjälpmedel vid lossning, som krokar, kättingar eller stroppar förvarade i anslutning till lossningsplatsen underlättas kontroll av lyftverktygen

eftersom samtliga är på samma plats och man kan se till att samtliga hjälpmedel är kontrollerade innan de skall användas.

Några funktionskrav som identifierats under projektets gång listas nedan.

- Tillgänglighet
- Fallskydd
- Skydd från rörliga delar
- Nödstopp vid energibortfall
- Överlastningsdon och gränsbrytare

Identifierade förutsättningar och begränsningar

Fordon

De fordon som påverkar, lastbilar och lossningsfordon, som kommer röra sig på och runt lossningsplattformen. Mått och laster från dessa fordon kommer därför att beaktas vid utformning och dimensionering.

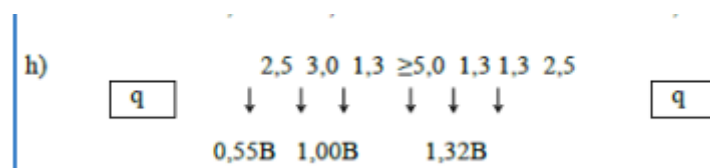
Vanliga lossningsfordon är pallyft, hjullastare och lull. Dessa typer är starkt beroende av hur arbetsplatsen ser ut och vilken typ av gods som lossas. Pallyften är kanske den minst applicerbara i detta projekt eftersom pallyften inte har varit inblandad i olyckorna.

Lastbil

För att konceptet skall vara realistiskt behöver det i nuläget göras en dimensionering för att validera att storleken på stålprofiler samt tjocklek på plåtar är realistiska. Detta ligger till grund för att kunna göra ett kostnadsestimat som presenteras senare i denna rapport.

Laster

Lastmodellen som valts för lastbil är det minst gynnsamma lastfallet enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd och tillämpning av eurokoder (TSFS 2018:57).



Figur 9: Lastmodell för lastbil

Där B motsvarar en last på 300 kN.

Storlek på fordon

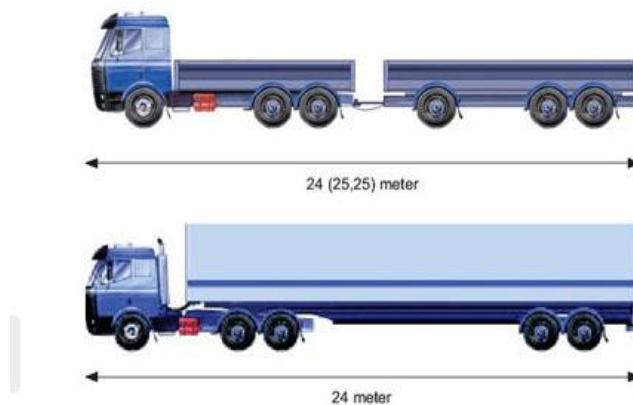
Lossningsplattformens mått kommer att utgå ifrån de största måtten som tillåts att köra på svenska vägar. Hösten 2023 ökade tillåten maxlängd på fordon till 34,5 m. Dessa får dock endast framföras på vägar som är godkända av kommunerna eller Trafikverket (Transportstyrelsen 2023a).

Lastbilars längd och bredd som är tillåtna att framföras på vägar visas i Figuren nedan.

Största tillåtna bredd



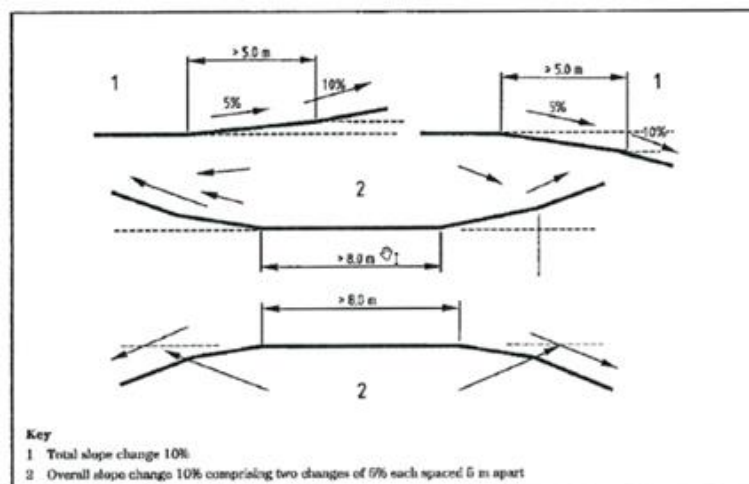
Största tillåtna längd



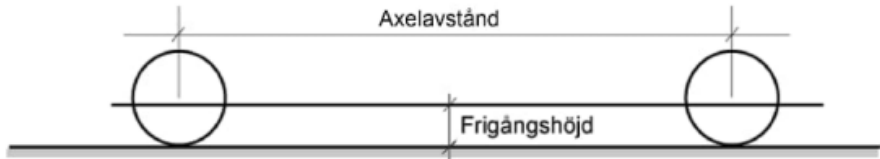
Figur 10: Största tillåtna längd och bredd enligt Transportstyrelsen (Källa: Transportstyrelsen 2023b)

Nedfart till lossningsplats

För att säkerställa att inte lastbilar kör fast vid användningen av lossningsplattformen behöver ett antal parametrar tas hänsyn till. Nedfartens vinkel jämfört mot horisontalplanet är en. En så kallad knäckvinkel eller brytvinkel. Det framgår att en maximal total lutning är 5,7 grader (10%) och en maximal lutningsförändring är 2,8 grader (5%) med ett minimum på 5 m mellan lutningsförändringar.



Figur 11: Exempel på brytvinklar

Frigångshöjd	Lägsta höjd mellan plant underlag och underkant fordon mitt mellan bak- och framaxel. 
---------------------	---

Figur 12: Förklaring axelavstånd och frigångshöjd

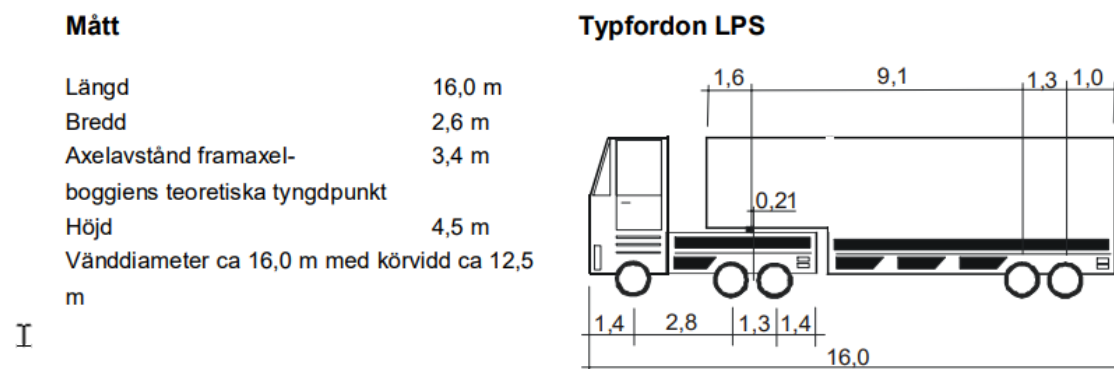
Frigångshöjden är kan enligt VGU vara så lite som 0,25m. För vanligare lastbilar mer anpassade för bygg och anläggningsarbeten är markfrigången närmare 0,3-0,4m.

Det man skall ha i beaktan är att brytvinkeln har en stor påverkan av hur lång rampen behöver vara. Vid beräkning av knäckvinkeln för en lastbil, görs denna genom formeln nedan genom att beräkna vinkeln som baseras på markfrigång och det längsta avståndet mellan två intilliggande hjulpar.

$$\text{Brytvinkel} = 2 \cdot \arctan \left(\frac{\text{Markfrigång}}{\text{Axelavstånd}/2} \right)$$

Figur 13: Uträkning av brytvinkel

Typfordon Lps är ett fordon med mått enligt Figur 5.16.

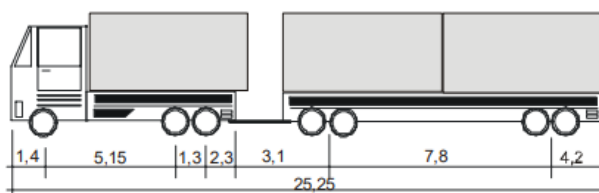


Figur 14 VGU Typfordon LPS

Mått

Längd	25,25 m
Bredd	2,60 m
Axelavstånd framaxel- boggiens teoretiska tyngdpunkt	5,6 m
Höjd	4,5 m
Vänddiameter ca 19,5 m med körvidd ca 11 m	

Typfordon LMOD



Figur 15: LMOD

Beroende på om det är en tung lastbil eller om det är speciellt långa eller korta fordon behöver brytvinkeln vara längre.

Tabell 2: Beräkning av brytvinkel för olika fordon

FORDON enl. VGU	AXELAVSTÅND [m]	MARKFRIGÅNG [m]	BRYTVINKEL
LMOD	7.8	0.3	8.8
LPS	8.45	0.3	8.1
LSPEC	8.8	0.25	6.5

Eftersom det sällan sker leveranser av gods med specialfordon, och för att göra rampen mer tillgänglig, så kommer konceptet bygga på en maximalbrytvinkel på 8 grader.

Detta är en viktig parameter eftersom den påverkar längden hos konstruktionen och användbarheten.

Lossningsfordon

Vanliga lossningsfordon är lull, hjullastare och pallyft. Lossningsfordonen har olika stor påverkan på lossningsplattformen eftersom de både varierar i storlek och hur nära de kommer.

För att en hjullastare ska få framföras på en väg utan dispens får maximalt axeltryck uppgå till 11,5 ton. Detta blir även den axellast som är dimensionerande i detta projekt.

Markförhållanden

Konceptet bygger på att lossningsplattformen skall grävas ner för att minimera fallhöjd. För att konceptet skall fungera vid olika markförhållanden har det under projektets gång även tagits kontakt med geotekniker.

Då lossningsplattformen grävs ner är det viktigt att beakta markens och jordens rörelser. Den sämsta tänkbara jorden att bygga på och därmed placera en lossningsplattform i är lera. Fenomen som behöver beaktas är bottenuppträckning från last och hydrauliskt tryck från vatten. Det konstaterades att den sämsta tänkbara jorden har en bärförmåga på ungefär 35 – 40 kPa. Bärförmågan kommer utformningen att ta i beaktning genom att

anpassa plattformens yta mot marken och det hydrauliska trycket kan lösas genom att exempelvis "punktera" den täta jorden så att vatten kommer ut kontrollerat i stället för att ändra schakten.

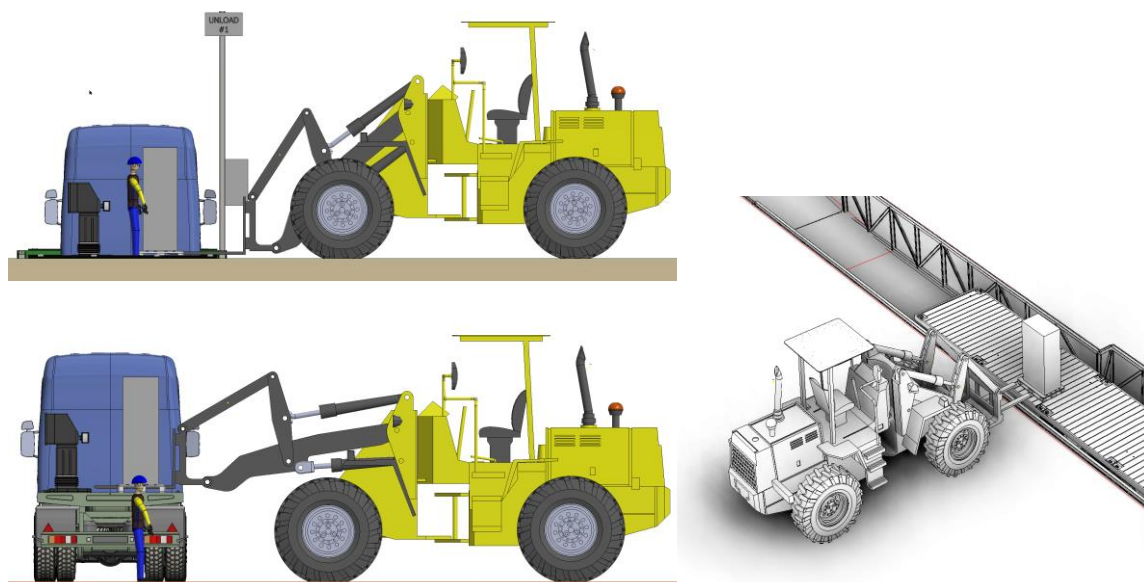
Resultat

För att göra lastnings- och kanske lossningsmomenten mer säkra på byggarbetsplatser är tesen bland annat att miljön runt omkring är sig lik och att godset blir överskådligt. Godset kommer fortfarande att variera och därmed viktigt med en bra överblick och tillgänglighet för att godset ska kunna hanteras på ett kontrollerat och säkert vis.

Med grund i önskat syfte och fordonsvikt och utformning utformades ett koncept på en lossningsplattform enligt kommande kapitel. Resultatet finns även i Bilaga 1, en systemhandling med nummer "14261-001".

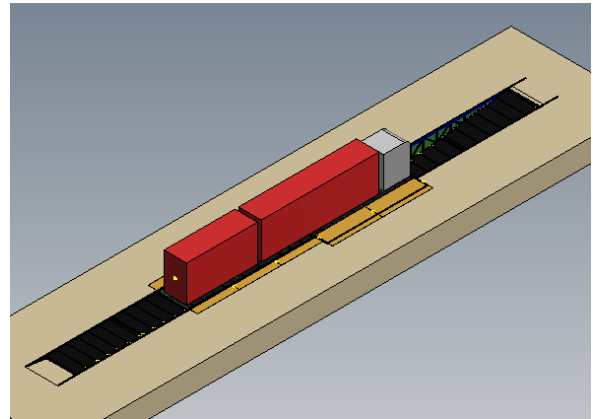
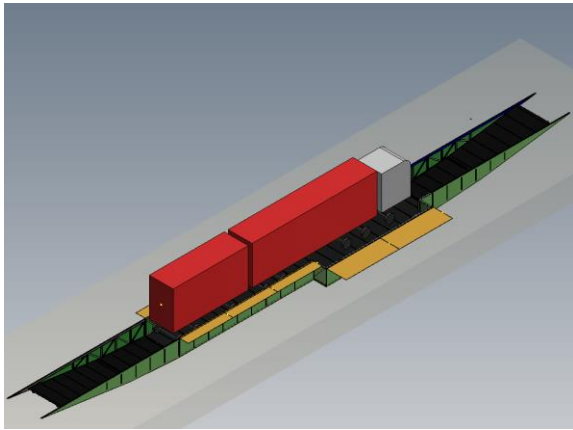
Grundidén

För ökad överblick och tillgänglighet sänks lossningsplattformen ned i marken. Med detta steg kommer även fallhöjden att minska. Plattformen kan sänkas genom principen av tex. ett lastbilslyft eller saxbord. Figuren nedan (Figur 16) visar skillnaden mellan att lossa gods i marknivå (övre bild) och från ett lastbilsflak där lastbilen står parkerad på marken (nedre bild). Lossningsplattformen är utformad enligt Figur 17, Figur 19 & Figur 18 nedan och i dagsläget finns tre olika varianter av konceptet, alla med sina för- och nackdelar. Konceptet bygger på en modulär uppbyggnad och således är man inte låst till någon av varianterna. Det man bör ha med sig är att dimensioneringen av lyftmekaniken kan skilja sig.

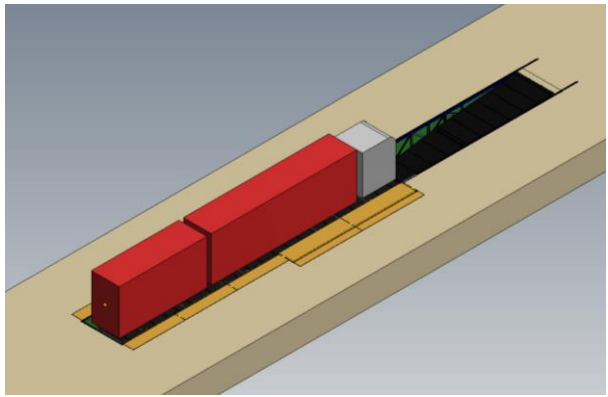
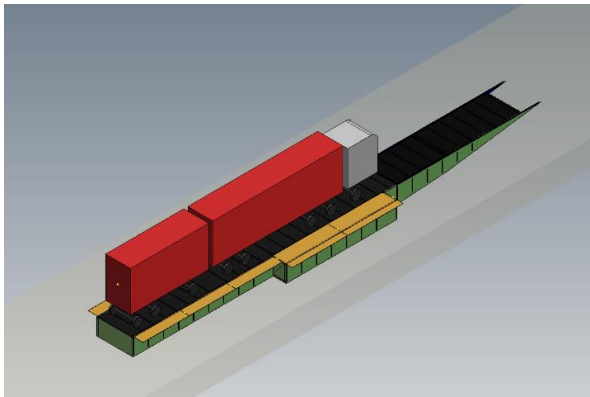


Figur 16: Lossning från plattform

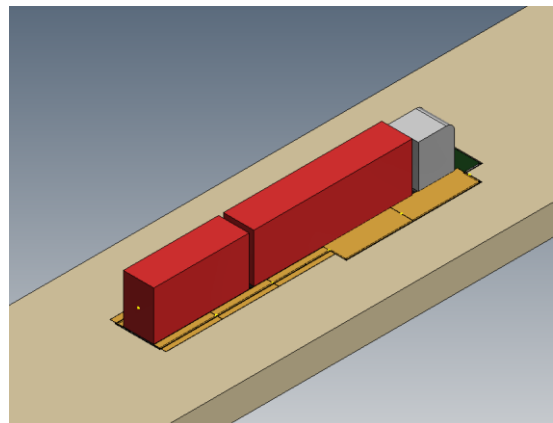
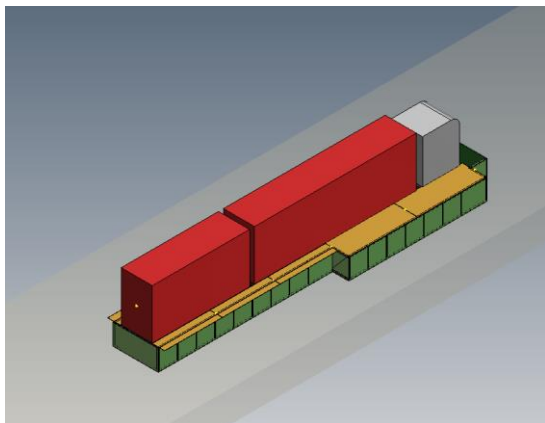
En variant med på- och avfart och ett koncept där lastbilen kör på en plan yta som sedan sänks ner. De har båda för- och nackdelar som kommer att förklaras närmare. En tredje variant är en kombination av variant 1 och 2. 3D Modellen finns att tillgå och benämns "Lasta Lossa Steg 2 – Konceptmodell".



Figur 17: Variant 1 - Lång med nedfart och uppfart



Figur 18: Variant 2 - med endast uppfart eller nedfart.



Figur 19: Variant3 – Kort, utan nedfart & uppfart.

Variant 1 - Lång med upp- och nedfart

Variant 1 med ned-och uppfart tar upp mer plats då lastbilars knäckvinkel begränsar lutningen på upp- och nerfartsramperna. Ramperna manövreras mekaniskt. För att inte belasta själva mekaniken när rampen inte används när fordon etc kör över rampen är en mekanisklåsnings föredra. Det är fördelaktigt att avlasta mekaniken av flera skäl, bland annat att mekaniken som inte behöver dimensioneras för flertalet fordon som kan komma att köra över rampen.

Fördelen med den denna variant är att den är enkel att köra på eftersom man klart och tydligt ser den nedsänkta delen och att mekaniken som ska höja och sänka kajen inte behöver utsättas för lasterna som genereras av lastbilen. Om mekaniken skulle haverera finns det fortfarande möjlighet för lastbilen att köra i väg.

Variant 2 - Med endast uppfart eller nedfart

Variant 3 är en kombination för att erhålla vissa fördelar från ena varianten. Utan påfart blir plattformen betydligt mycket kortare men genom att behålla avfarten behövs inget redundant mekaniskt system då lastbilen kan ta sig därifrån trots haveri av mekaniken. Ett möjligt scenario för att komma ifrån lyft av lastbilen är att lastbilschauffören får backa ner i lossningsplattformen.

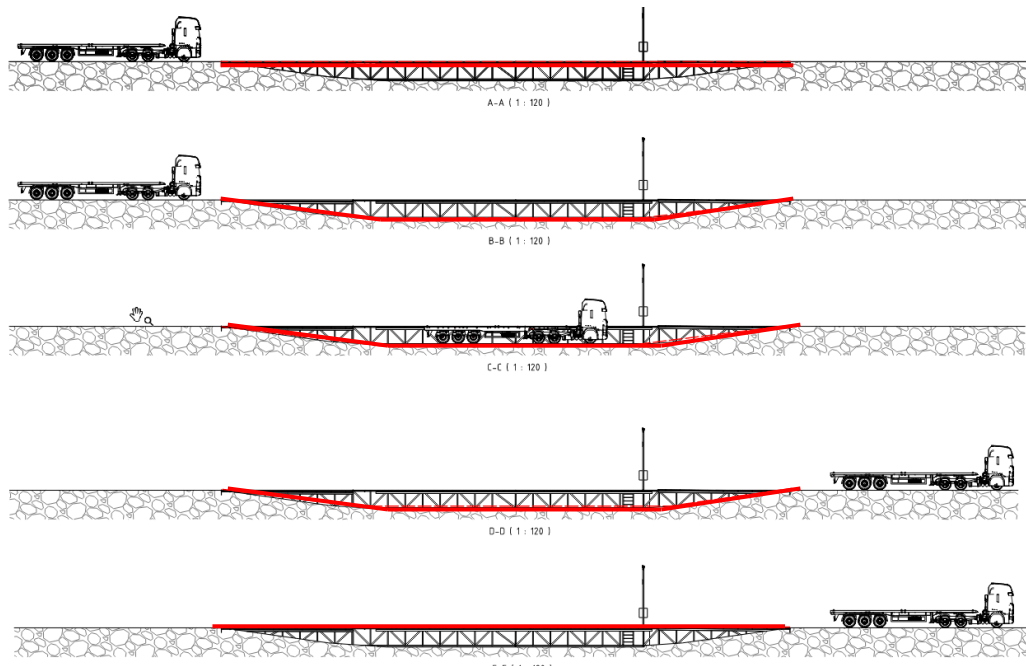
Variant 3 - Kort, utan upp- och nedfart

Variant 3 har ingen nedfart utan lastbilen ställer sig på plattformen för att sedan hissas ned. Fördelen med denna plattform är att den inte tar upp mycket mer plats än själva lastbilen men fortfarande har samma säkerhet som Variant 1 med avseende på fall etc.

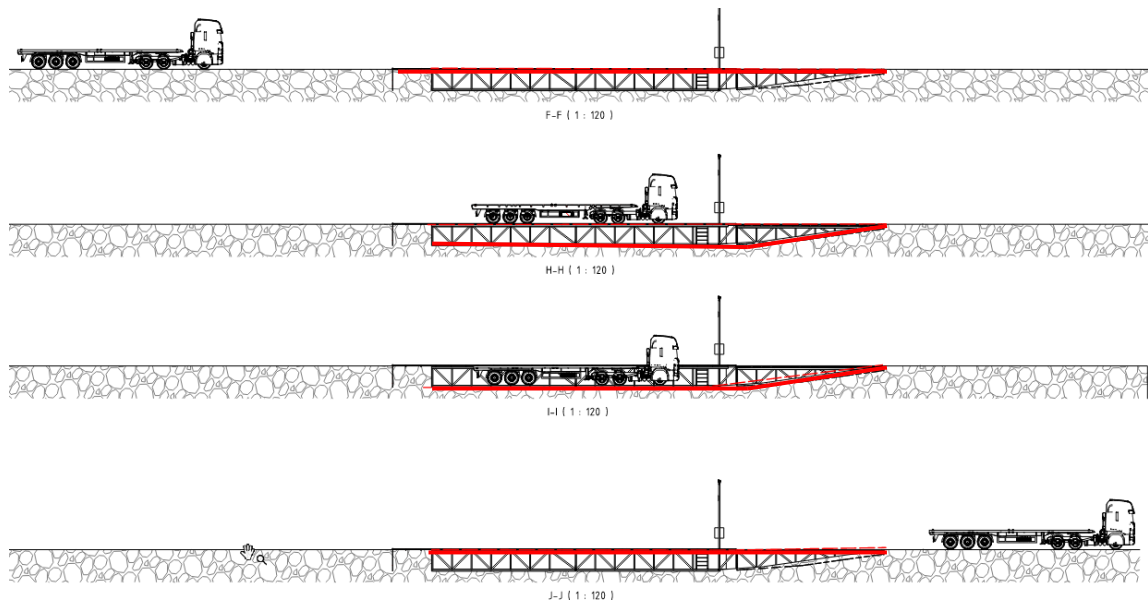
En nackdel är att mekaniken behöver dimensioneras för att både sänka och höja lastbilen inklusive last vilket kan leda till en dyrare lösning. Om mekaniken skulle haverera då en lastbil är nedsänkt måste det finnas ett redundant system som kan höja lastbilen tillbaka till marknivå. Däremot krävs mindre material och mindre schaktning.

Princip - Lossningsförfarande

Förfarandet gällande lossningen är förhållandevis likt för samtliga varianter. I Figur 20 visas principen för variant 1, där plattformen först sänks ner, där efter kör lastbilen nedför rampen. Därefter kan lasten inspekteras och lossas i marknivå. När lossningsoperationen är färdig kan lastbilen sedan köra i väg och ramperna kan hissas upp och låsas i uppfällt läge. Variant 2 och 3 fungerar på ett liknande sätt. Där kör lastbilen ut på plattformen, föraren går ur lastbilen, lastbilen sänks ner ståendes på plattformen. Därefter kan lasten inspekteras och lossas. I variant 2 kan chauffören via en trappa gå ner och köra i väg. För variant 3 gäller att lastbilen hissas upp innan chauffören kan hoppa in i lastbilen och köra i väg.



Figur 20: Lossning - Variant 1



Figur 21: Lossning - Variant 2



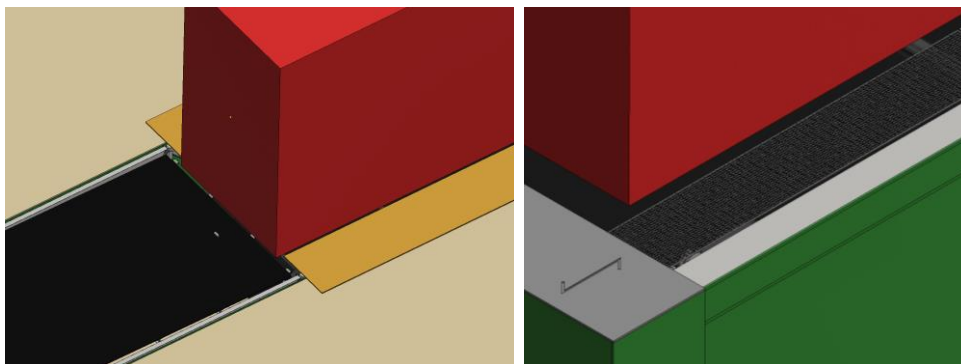
Figur 22: Lossning Variant 3

Fallskydd

Med en nedsänkt plattform behöver fallskydd fortsatt beaktas. Det uppstår ett avstånd mellan plattformen och lastbilen som inte kan ignoreras, speciellt vid inspektion och lossning av transportsäkring.

När ramperna är i nedsänkt läge kommer lastbilen att omslutas av plattformar av tex plåtar eller gallerdurst som personer och mindre lossningsutrustning kan köra på, se Figur 23. Detta gör att lastbilsflakets och markens nivå ligger i samma och det är svårt att falla ner och klämma sig i glipan mellan lastbil och mark. Dock bör man ha i beaktan att detta är nära lastbilens flak, och beroende på vilken typ av utrustning som används, så kommer lossningsfordonet i kontakt med dessa plåtar.

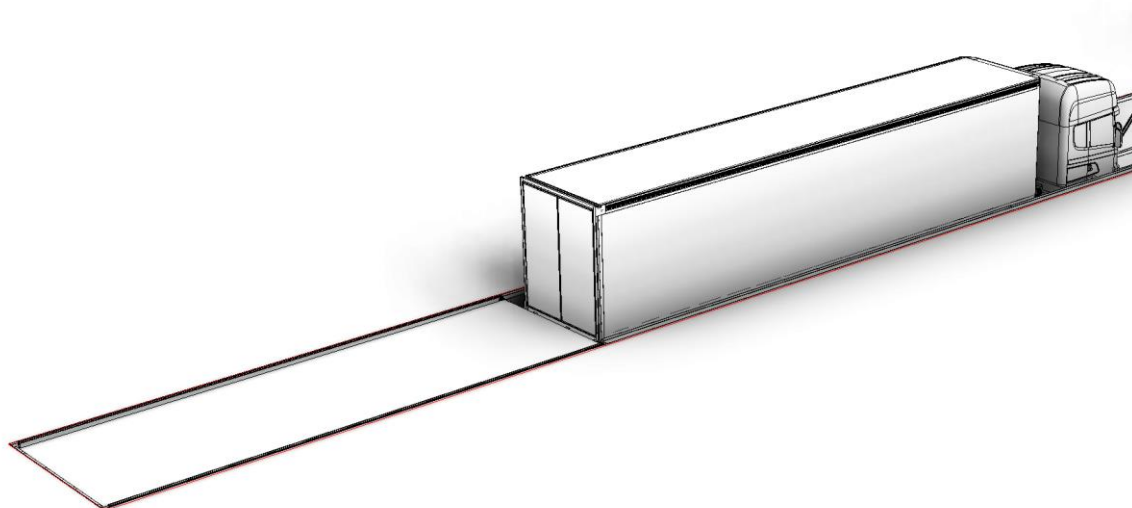
Sidoplåtarna skjuts in från sidan mot lastbilen och den bakersta plåten höjs upp i nivå med lastbilsflaket. Lossningsmaskinerna kan på så vis komma nära lastbilen och lyfta på och av lasten som om den stod på marken och maskinisten behöver inte lyfta godset högre än nödvändigt. På så vis erhålls en bättre överblick och kontroll vid lyftet.



Figur 23: Omslutande geometri

Bakgavel

I variant 1 där det finns en möjlighet att genom att manövrera nerfartsrampen möjliggöra lossning för bakgavellyft. Genom att efter lastbilen kört ned på plattformen, höjs nedfarten till marknivå. Genom att därefter fälla baklämmen kan man nå flaket. Hur ofta man är i behov att göra detta på byggarbetsplatser är dock oklart.



Figur 24: Lossning med bakgavellyft

Moduläritet

Notera att samtliga alternativ inte utesluter varandra, utan samtliga varianter bygger på en och samma modulär idé som komplementerar. De olika delarna går att kombinera med varandra för möjligheten att till viss del skräddarsy för att möta specifika krav. Exempelvis, om man kan tänka sig att ha en brantare brytvinkel, kan sådan nedfart finnas.

Andra fördelar

För att konstruera bort potentiella olyckor från kategorin "brott i lyftanordning" är ett ganska självklart exempel att kontrollera utrustningens skick innan användning. Här kan det uppstå problem om chaufförens stroppar används då arbetsplatsen inte kan kontrollera detta dagligen. Detta är dock beroende på vilken typ av upphandling som gjorts av godset, och vem som lossar materialet. I detta fall, om denna typ av ramp används, är den spontana känslan att lossningen skall ske av arbetsplatsen, och därmed ligger ansvaret där för att använda rätt typ av lossningsutrustning.

En idé är därför att alltid se till att det finns kvalitetskontrollerade och godkända lyftredskap i närheten till lossningsplatsen. Detta kan lösas genom att ha ett skåp i närheten till lossningsplatsen, för att alltid kunna ha lyftredskap nära till hands.

För ökad överblick är det en idé att installera ett ljusstorn i närheten av lossningsplatser för att inte riskera att osäkra situationer uppstår på grund av mörker. Ett sådant torn kan även användas till att göra märkningen enklare och tydliggöra var chauffören skall köra. Detta förbättrar även sikten vid dåligt väder och under de mörkare månaderna på året. Värt att notera att detta är beroende på var lossningsplattformen placeras på arbetsplatsen.

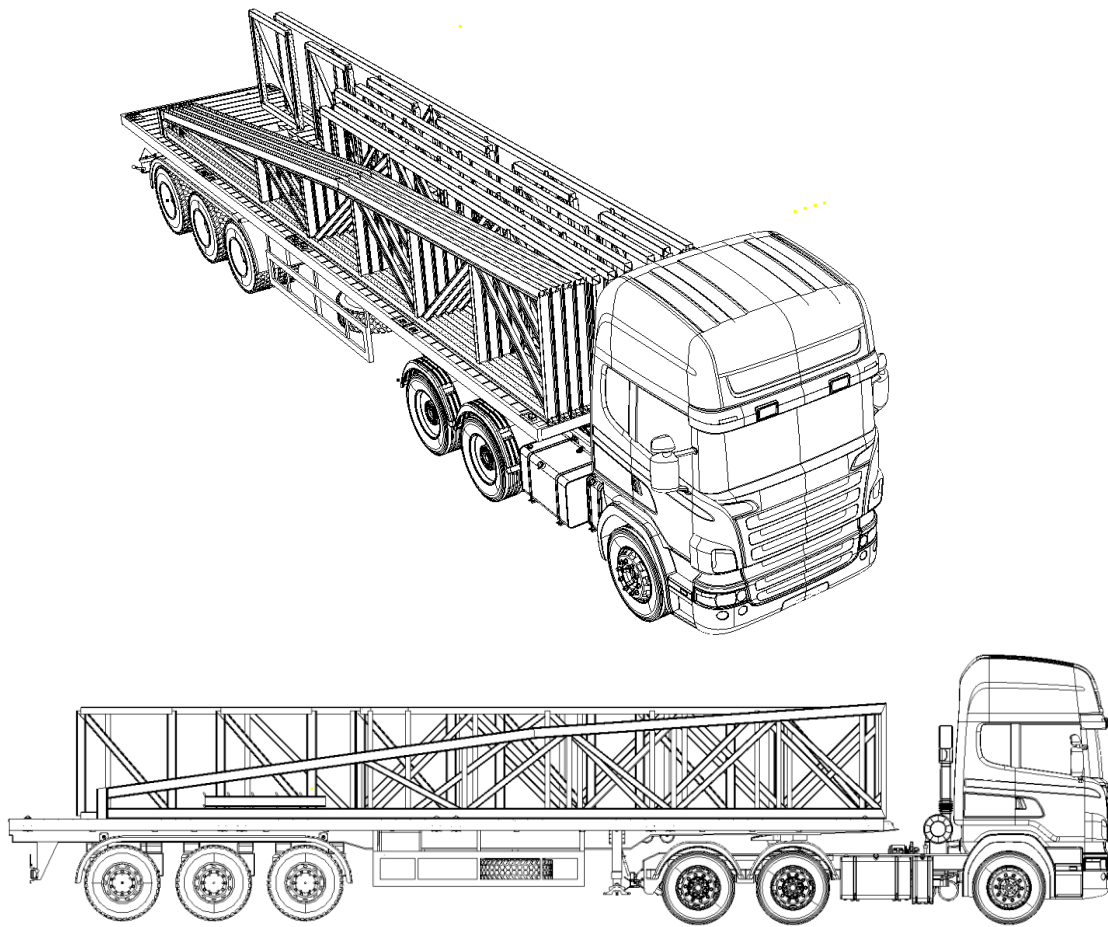
Genom att ha en modulärt tänk finns möjligheten att använda skåpet, eller ljusstornet om så önskas, men det är inte ett måste.

Montage och leverans

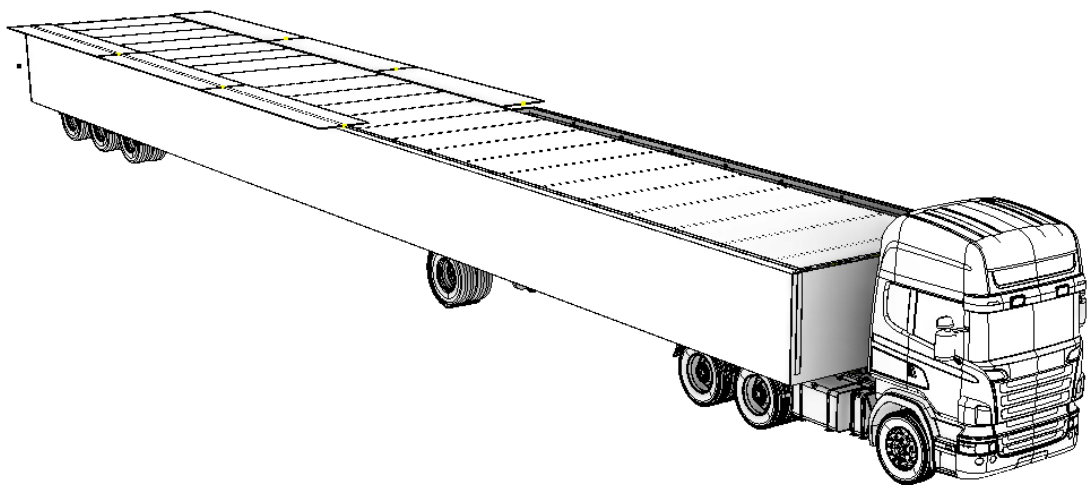
Tanken med utformningen är att det inte skall krävas ett stort antal lastbilar utan detta kan begränsas genom att delarna tillverkas i mindre delar som skruvas ihop. På så sätt kan man kompaktera transporten inför montage. Se Figur 25

Eftersom delarna skruvas ihop väger de i sammanhanget inte mycket, och kan monteras med hjälp av tex grävmaskin eller teleskoplastare.

En möjlig idé att variant 3 skulle kunna köras färdigmonterad och vara hjulförsedd och lyftas ner som helhet med tex kran. Figur 26



Figur 25: Transport av Lossningsplattform



Figur 26: Lossningsplattform på hjul

PUGHS- Matris

I en del av utvärderingen av konceptet gjordes en uppställning av PUGHS-matris. Resultatet av den kan ses nedan. Värt att notera att detta är författaren värdering baserat på erfarenheter från projektets förstudie på lösningen, och beroende på hur kriterierna viktas, kan andra resultat erhållas. Kortfattat finns flera teoretiska fördelar med en lossningsplattform, men för en ökad överblick både vid inspektion och lyft med lossningsmaskiner. Lyfthöjden reduceras vid lyft av material, men kostnad, platsåtgång och mobilitet är några kriterier som man inte ser några fördelar jämfört med lossning på mark.

Tabell 3: PUGHS-Matris

1-5 - Viktning av de olika kriterierna					
(1) - Alternativet är bättre än baseline					
(-1) - Alternativet är sämre än baseline					
KRITERIA	VIKTNING	BASLINE (LOSSA PÅ MARK)	ALT1	ALT2	ALT3
RISK ATT BLI TRÄFFAS AV FÖREMÅL SOM LOSSAS FRÅN LASTBIL	2	0	1	1	1
ÖVERSKÅDLIGHET VID LOSSNING AV TRANSPORTSÄKRING	5	0	1	1	1
RISK ATT RAMLA NER FRÅN LASTBIL	4	0	1	1	1
RISK ATT RAMLA NER VID KOPPLING AV LYFTREDSKAP	3	0	1	1	1
ÖVERSKÅDLIGHET VID LOSSNING AV GODS MED HJÄLPMEDEL	5	0	1	1	1
MOBILITET	1	0	-1	-1	-1
KOSTNAD	1	0	-1	-1	-1
PLATSÅTGÅNG	2	0	-1	-1	-1
RISK ATT BLI KÄMD MOT LASTBIL	3	0	1	1	1
SUMMA			18	18	18

CE märkning

Denna typ av konstruktion är att beakta som en maskin som därmed går under maskindirektivet, och skall därför CE-märkas. Detta är utanför ramen inom detta projekt, men det är värt att notera att konstruktionen klassas som en maskin.

Utmaningar med konceptet

Det finns dock flera utmaningar. En av utmaningar är utrymmet. Det måste finnas utrymme att schakta ner plattformen tillräckligt djupt. I vissa områden kan nedgrävda kablar eller rör vara en utmaning.

Vid schaktning behöver massorna hanteras under tiden plattformen är i drift, och det är inte en försumbar mängd massor. De olika varianter tar olika stor plats, och därmed behövs olika stor mängd massor hanteras. Nedan visas ungefärliga mängder massor som behöver hanteras för de olika alternativen.

Alternativ 1 – Ca. 250 kubikmeter

Alternativ 2 – Ca. 160 kubikmeter

Alternativ 3 – Ca. 200 kubikmeter

Notera även att det måste finnas plats och möjlighet för lastbilen att köra på plattformen, vilket för en längre lastbil kräver svängrum i närhet till rampen.

Således krävs en del resurser under etableringen och idrifttagningen av plattformen.

Regn och annan nederbörd att skapa en viss mängd vatten i plattformen, eller att grundvatten tränger upp under ifrån och detta behöver hanteras.

Estimerad kostnad för tillverkning

För att kunna uppskatta ett ungefärligt pris på lossningsplattformen summeras materialpriser för stålet samt priser för mekanik och schaktning på plats.

Stålvikt

Stålvikten är hämtad från lossningsplattformens CAD-modell och priserna är hämtade från materialleverantörers hemsida i februari 2024.

Version 2	kr/kg	kg	Pris
Ram			
Sidoplåtar långa och korta	35	5 280	184 800
Balkar ram	29	8 712	252 648
Körplåt			
Plåt	35	13 850	484 750
Balkar	29	2719	78 857
	kr/ styck	Antal	Pris
Gallerdurk	490	26	12 740
SUMMA			1 013 795

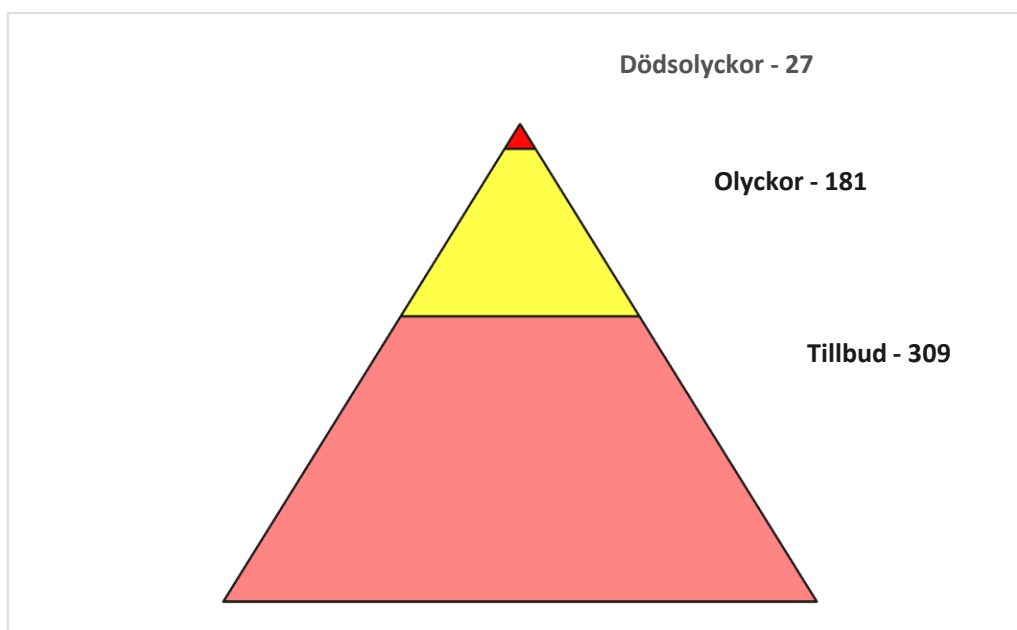
Estimerat hyrpris

Förslagsvis köps en plattform av denna typ in av ett företag som sedan hyr ut den till projekt. Utifrån tillverkningskostnaden kan ett hyrpris estimeras

Livslängden beräknas vara 15 år. Det dagliga hyrpriset kan således beräknas genom att dividera inköpspriset med antalet dagar plattformen används. Ett överslag ger att tillverkningskostnaden skulle hamna på ca 1 000 000 SEK. För att nå en break-even skulle därför hyresintäkterna behöva ligga på 66 500 SEK per år, vilket i sin tur ger ca 5500 SEK / månad. Dock är inte mekaniken inräknad i detta, men det ger en viss fingervisning. Notera att detta är baserat på en uthyrning som motsvarar 100% beläggning. Detta är högst spekulativt men under flera av samtalen har kostnadsfrågan kommit upp.

Slutsats

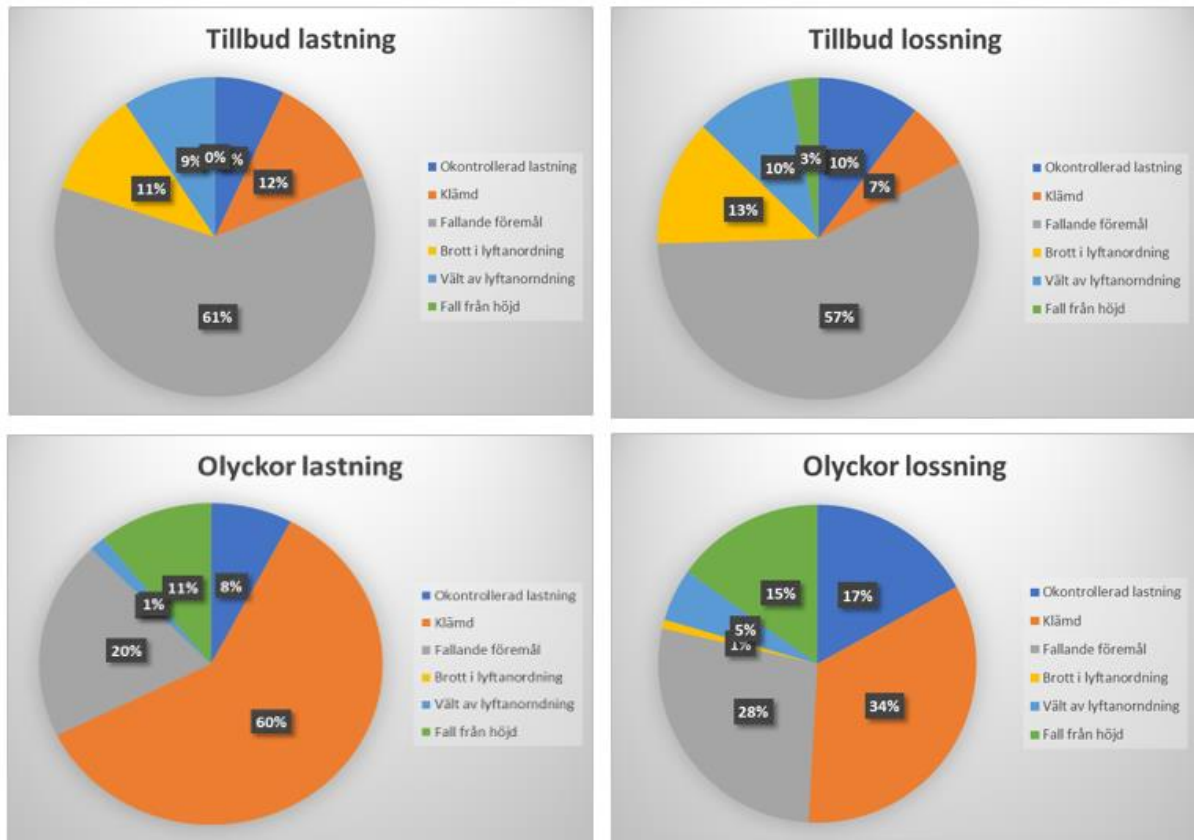
Statistik från två av Sveriges största byggföretag visar att det sker flera olyckor och tillbud kopplat till lastning och lossning. Det sker fler olyckor kopplat till lossning jämfört med lastning. Detta kan sammanfattas i en pyramidliknande struktur. Se figur nedan. Notera dock att antal olyckor och tillbud är större än redovisat. Dödsolyckorna är hämtade från statistik från arbetsmiljöverket, och olyckorna och tillbud kommer endast från två stora byggföretag. Troligtvis ligger det även ett mörkertal i rapporterade tillbud.



Sammanställer man inrapporterad statistik från Skanska och PEAB, och sorterar ut olyckor och tillbud koppade till lastning och lossning ser det ut enligt nedan:

	Olyckor		Tillbud		Sammanställning	
Händelse	Lastning	Lossning	Lastning	Lossning	Totalt	Andel
Okontrollerad lastning	5	20	6	22	53	11%
Klämd	39	40	10	15	104	21%
Fallande föremål	13	33	56	125	227	46%
Brott i lyftanordning	0	1	12	28	41	8%
Vält av lyftanordning	1	6	8	21	36	7%
Fall från höjd	7	16	0	6	29	6%
SUMMA	65	116	92	217	490	100%

Grafiskt ges denna sammanfattande bild:



Vi ser att de flesta olyckor och tillbud sorteras under med en händelse av fallande föremål vilket motsvarar 46%, 227st. Näst flest tillbud och olyckor är händelser som förorsakar att en person blir klämd, 21%, 104 st, summerat 67%. Sett från statistiken från steg 1, är det liknande data, dvs att Fallande föremål samt klämd står för majoriteten, 68% kombinerat.



Figur 27: Dödsorsak vid lastning och lossning 2010-2020

Utifrån statistik ovan och med den ursprungliga idén om en lossningsplats där flaket hamnar i marknivån finns goda möjligheter att reducera vissa typer av olyckor. Vi ser det som möjligt att "Fallande föremål" samt "klämskador" är de områden med störst potential att förbättra.

Detta mynnade ut i konceptet som presenterades i rapporten. En modulär lösning, där olika kombinationer är möjligt för att kunna anpassas till olika arbetsplatser. Dock är platsen en utmaning. Det som i grunden är begränsade är knäckvinkeln på nedfart / uppfarten. Detta resulterar i en lång konstruktion, vilket inte alltid är möjligt.

Teoretiskt finns det potential för en nedsänkt lossningsplattform. Det kräver planerande i form av var den placeras på arbetsplatsen. Det krävs arbete och schaktning för att få lossningsplattformen på plats. Det finns dock fördelar med en sådan plattform, du får bra översikt över godset vid ankomst, genom att i markplan kunna besiktiga och kontrollera lasten innan lastsäkring släpps.

När man väl skall lossa godsen ger detta stora fördelar vid koppling av lyftredskap. I stället för att stå på flaket och koppla, med risk att ramla ner från lastbilen, har fallhöjden reducerats med ca 1.5 meter, vilket är viktigt i detta resonemang.

Eftersom även lyfthöjden reduceras samt att översikten blir långt bättre minskar risken för att bli träffad av ett fallande föremål samt att bli klämd.

Beroende på hur det väljs att kombinera med redskapsskåp och ljusstorn, ges det möjlighet att öka sikten genom att alltid ha bra belysning att tillgå. Att alltid ha tillgång till korrekt lyftredskap, och enkelheten att besiktiga lyftredskap då samtliga är på samma plats är en klar fördel.

Flertalet av samtalen vi haft har tyder på tidsbrist som en orsak till, hypotetiskt skulle denna typ av hjälpmedel kunna reducera tiden det tar för en lossning. Detta är ett resonemang som väger starkt, eftersom det innebär en kostnad att exempelvis hyra och installera denna typ av plattform, så finns det troligtvis tid att spara. Tid som är svår att sätta en konkret kostnad på.

Det finns en del utmaningar med detta koncept. Platsbrist är troligtvis det största. Dels behövs platsen för att gräva ner självaplattdformen, men det behövs även tillräckligt med plats runt plattformen för att möjliggöra en enkel access för lastbilen.

Framtida arbete

Teknik inom robotisering & autonoma fordon går ständigt framåt. Det är väldigt svårt att säga var branschen går emot. Det finns Innovationsplattformar och projekt (Closer, AUTOLAST) där man undersöker och testat hur man kan automatisera lastning och lossning av gods. Projektet kunde konstatera två intressanta case och resultat; Gods på pall är enklare eftersom EU-pallen har ett standardiserat utseende. Övrigt gods är betydligt svårare, med hjälp av olika typer av digital analysering är det möjligt att det dit framtiden är på väg. Miljön är mer kontrollerad inom industrin om man jämför med en byggarbetsplats.

En lossningsplattform skulle möjligen kunna öppna för denna typ av förfarande eftersom lasten hamnar i samma område gång på gång. Vi ser fler och fler branscher där autonoma fordon börjar ta plats. Man ser inom godstrafiken stora vinstmöjligheter. Hur ställer sig byggarbetsplatser till autonoma fordon?

Idén om denna lossningsplattform är fortfarande i ett tidigt stadiet. För att kunna bedöma dess fulla potential skulle man behöva göra en mer detaljerad analys av diverse komponenter, som till exempel drivningen. Denna skulle behöva projekteras mer i detalj för att säkerställa att lossningsplattformen har en robusthet vid drivningen.

Konceptet att lossa i marknivå är intressant i sig själv och ett test i mindre skala är intressant att göra. Att bygga den i mindre skala är något man skulle kunna göra för att testa lossningsförfarandet med olika typer av last. Man skulle kunna bygga konceptet för till exempel en släpvagn eller en lätt lastbil där man har möjlighet att lossa material från med hjälp av tex en truck eller mindre teleskoplastare. Det ursprungliga konceptet finns att tillgå, det man behöver göra är en mer detaljerad projektering och byggnation. Därefter kan man göra tester för att sedan utvärdera resultaten. En annan intressant parameter i detta är även tiden det tar att lossa materialet, vilket skulle behövas studera närmare.

Det är flertalet projekt som arbetar med en typ av nav-lösning i sina logistikkedjor. Material levereras till ett typ av lager där material lastas om innan leverans till arbetsplatsen. Ett tänkbart användningsområde för denna typ av plattform är just ett sådant nav. Där arbetsplatsens primära fokus är att lossa och lasta gods. Potentiellt skulle man kunna göra en enklare variant av exempelvis L-stöd för att skapa möjligheten att lossa från lastbilsflak i marknivå.

Referenser

Arbetsmiljöverket 2023a [Säker transport och magasinering inom byggsektorn - Arbetsmiljöverket \(av.se\)](#)

Regelförnyelse 1 AV 2025

<https://www.av.se/om-oss/regel-och-foreskriftsarbete/regelfornynelse/>

Regelförnyelse 2 AV 2025

https://www.av.se/globalassets/filer/om-oss/regel--och-foreskriftsarbete/presentation_om_regelfornynelsen_kort_version.pdf

Håll nollan 2021 https://www.hallnollan.se/media/5560/g%C3%A4llande_hn-guide_5-1-lossning_1-0_210311.pdf

Safety respect: [Personligt fallskydd för lossning och lastning av gods på lastbilar - SafetyRespect](#)

Transportstyrelsen2023a:

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/yrkestrafik/gods-och-buss/matt-och-vikt/langd-och-breddbeterminer/34-meter-langa-fordonstag/>

Transportstyrelsen2023b:

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/yrkestrafik/gods-och-buss/matt-och-vikt/langd-och-breddbeterminer/Dimensioner/>

Ausbau 2023: [Mobil ramp och Fast lastramp på beställning - köp en ramp till tillverkarens pris \(av-exim.com\)](#)

Ramirent 2023: [Lastning & lossningsplattform inkl trappor och skyddsräcken | Ramirent](#)

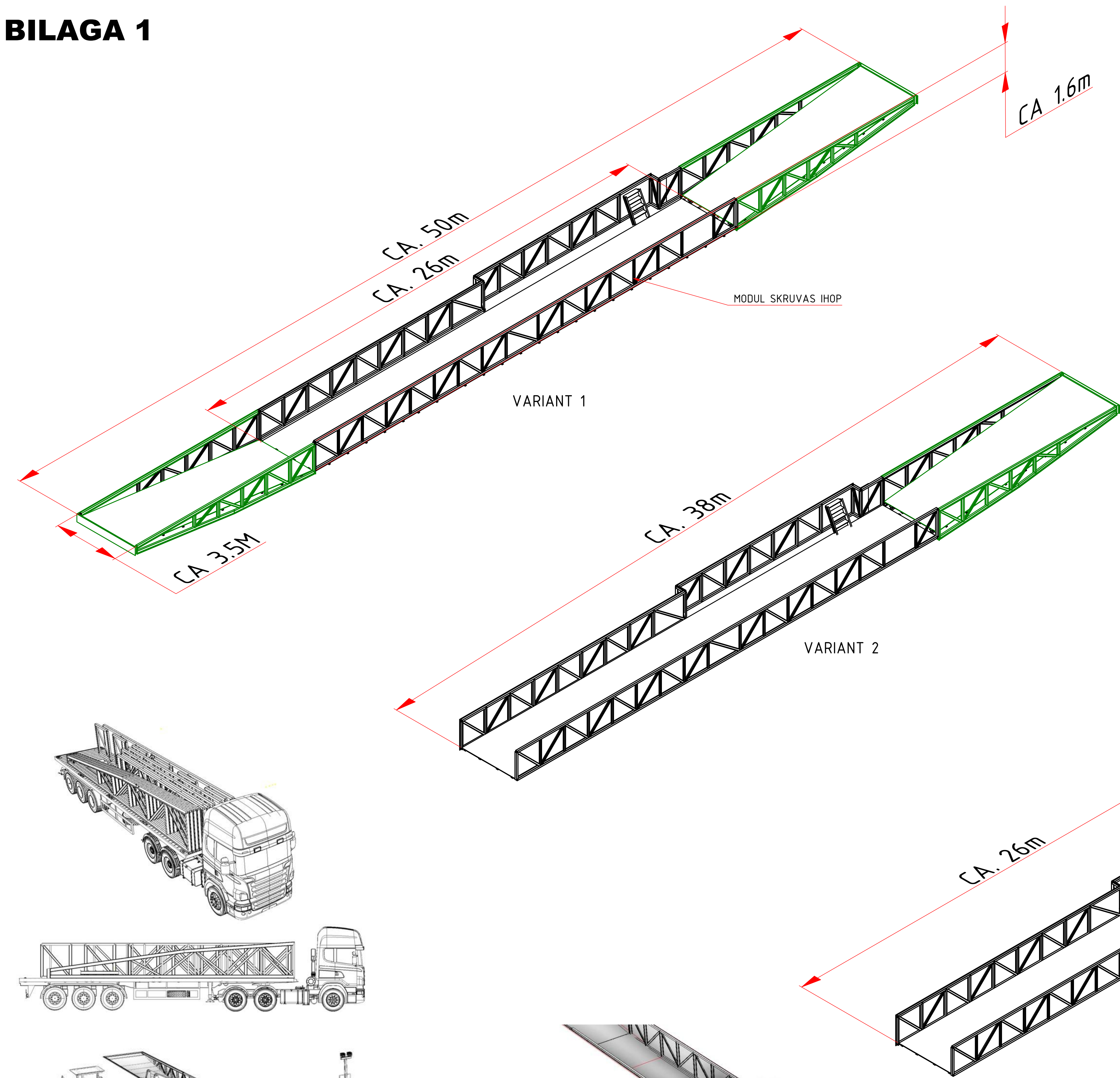
Stålpris plåtar: <https://www.ua-handelsstal.se/produkt-kategori/tunnplat/varmvalsad-plat/>

Stålpris balkar: [Prislista | Stena Stål \(stenastal.se\)](#)

Pris gallerdurk: [Gallersteg | gallerdurks steg till trappor | Montano.se](#)

Autolast rapport <https://closer.lindholmen.se/projekt/autolast>

BILAGA 1



DELAR TILLVERKADE SOM FACKVERK AV STÅLBALKAR. FACKVERKEN ÄR FÖRSEDDA MED UTANPÅLIGGANDE PLÅT.

MODULÄR KONSTRUKTION SOM MONTERAS IHOP M.H.A SKRUVFÖRBAND

FRAKTAS PÅ LASTBIL FÖR MONTAGE.

PLATTFORM SCHAKTAS NER OCH ÅTERFYLLER EMOT PLATTFORMEN

Beställare		Status	
SKANSKA		SYSTEMHANDLING – KONCEPT	
Skanska Sverige AB, Teknik 412 50 GÖTEBORG - Besök: Fabriksgatan 1 Tel: 010-448 00 00 www.skanska.se		Benämning SBUF LASTA LOSSA STEG 2 KONCEPT LOSSNINGSPLATTFORM	
Datum 2025-05-16	Skala 1 : 100	Allmänna anv.	Uppdragsnr.
Konstr. SKATEK	Toleranser där annat ej anges	Ytjämnhet Ra µm: 25	Ritn.nr.
Godkänd	Bearbetat: ISO 2768-m	Bearbetning där ej annat anges	Sheet Rev.
	Svetsat: EN ISO 13920-B	Skarpa kanter brytes	211999-001 1/4

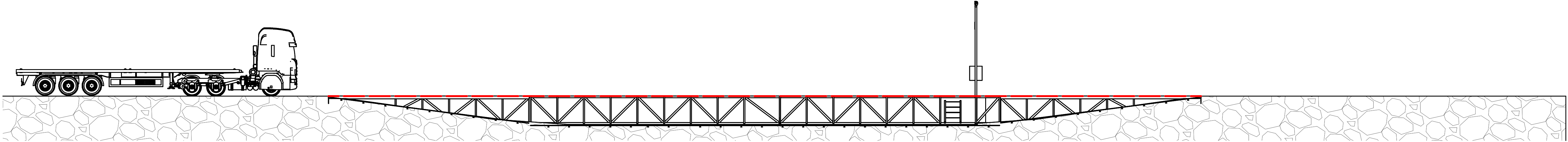
Nr	Ändring	Datum	Inf.	Godk
----	---------	-------	------	------

C:\Vault_Marknads\Projekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LISTO - 107_SHEET1.dwg
C:\Vault_Marknads\Projekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LISTO - 107_SHEET1.dwg

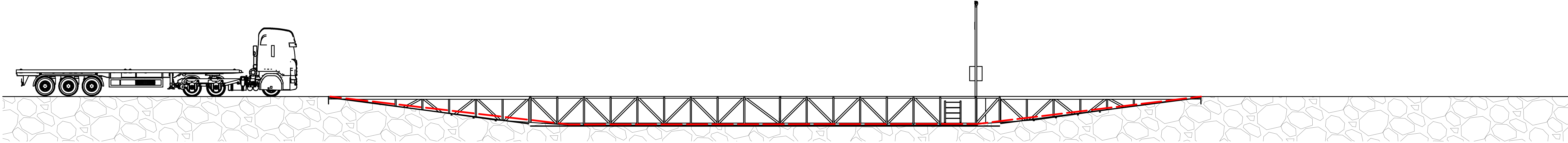
Denna handling är icke avsedd att användas för att utvärdera tekniska lösningar, användas för att utvärdera tekniska lösningar eller för att utvärdera tekniska lösningar.

BILAGA 1

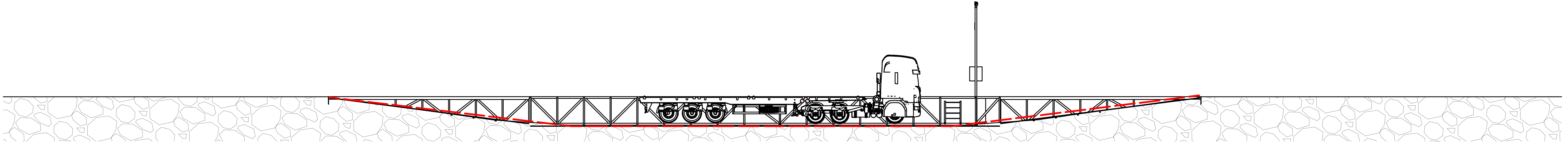
VARIANT 1



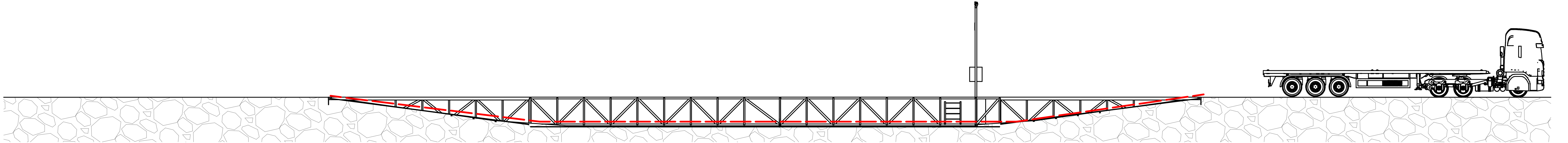
A-A (1 : 120)



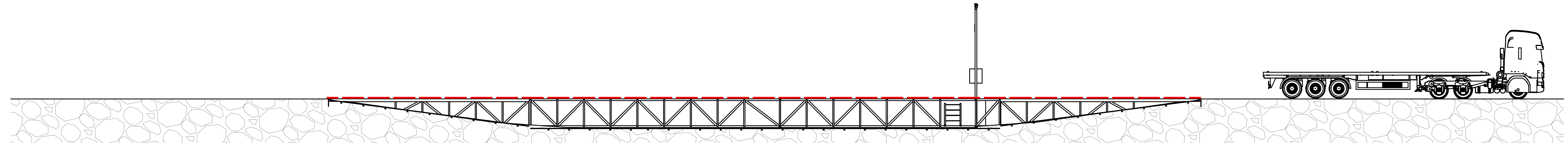
B-B (1 : 120)



C-C (1 : 120)



D-D (1 : 120)



E-E (1 : 120)

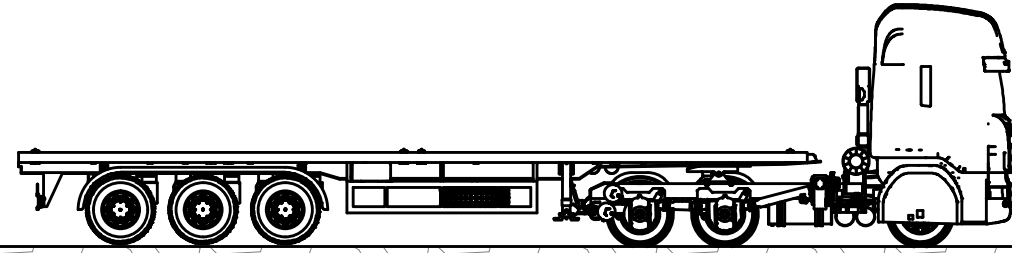
Beställare		Status	
SKANSKA		SYSTEMHANDLING - KONCEPT	
Skanska Sverige AB, Teknik 412 50 GÖTEBORG - Besök: Fabriksgatan 1 Tel: 010-448 00 00 www.skanska.se		Benämning SBUF - LASTA LOSSA STEG 2 LOSSNINGSPLATTFORM KONCEPT	
Datum	2025-05-16	Skala	1 : 120
Konstr.	SKATEK	Toleranser där annat ej anges:	Ytjämnhet Ra µm: 25
Bearbetat:	ISO 2768-m	Bearbetning där ej annat anges	Skarpa kanter brytes
Svetsat:	EN ISO 13920-B		
Uppdragsnr.		Ritn.nr.	
		14261-001	
Rev.		2/4	

Nr	Ändring	Datum	Inf.	Godk.

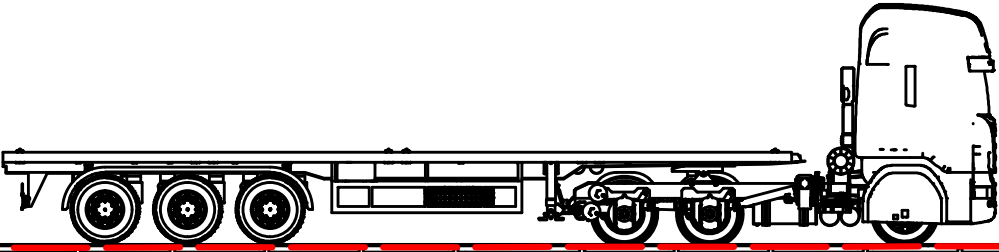
C:\Vault_MarknadsProjekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LASTLO - 107_SHEET.dwg
C:\Vault_MarknadsProjekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LASTLO - 107_SHEET.dwg

BILAGA 1

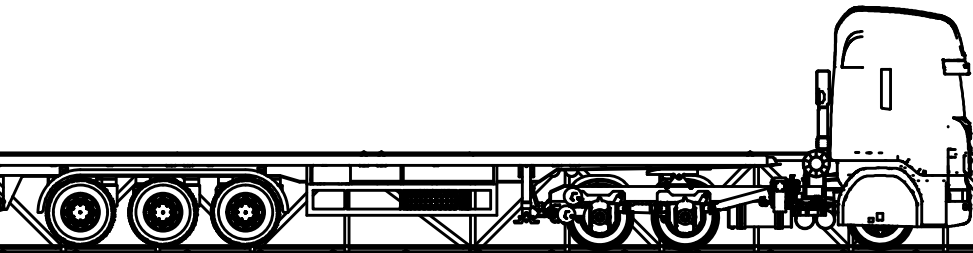
VARIANT 2



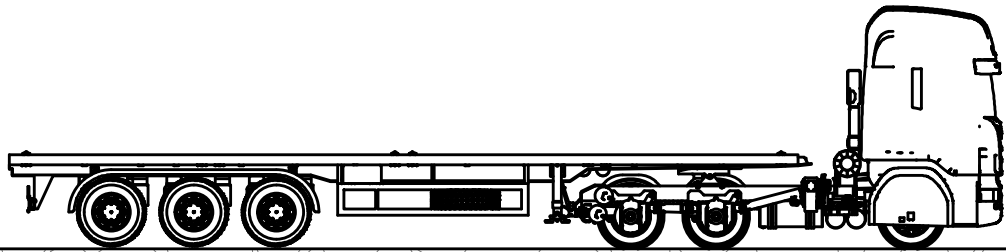
F-F (1 : 120)



H-H (1 : 120)



I-I (1 : 120)



J-J (1 : 120)

Denna handling är icke bindande och får ej utgå till tredje part utan tillstånd från Skanska. Användas för tilläggning eller ändring ansvarar användaren för detta.

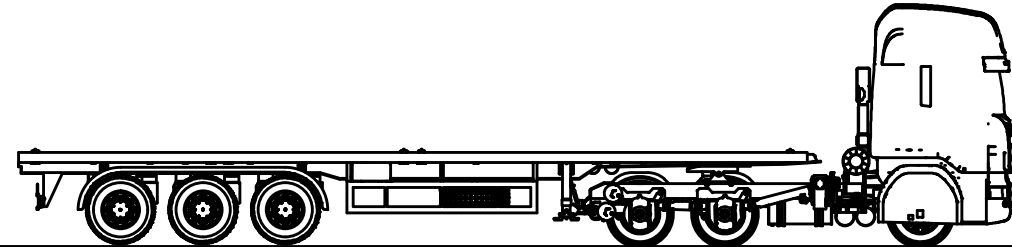
Beställare		Status	
SKANSKA		SYSTEMHANDLING - KONCEPT	
Skanska Sverige AB, Teknik 412 50 GÖTEBORG - Besök: Fabriksgatan 1 Tel: 010-448 00 00 www.skanska.se		Benämning SBUF - LASTA LOSSA STEG 2 LOSSINGSPLATTFORM KONCEPT	
Datum	2025-05-16	Skala	1 : 120
Konstr.	SKATEK	Toleranser där annat ej anges: Bearbetat: ISO 2768-m Svetsat: EN ISO 13920-B	Ytjämnhet Ra µm: 25 Bearbetning där ej annat anges Skarpa kanter brytes
Godkänd		Uppdragsnr.	Ritn.nr.
		14261-001	3/4

Nr	Ändring	Datum	Inf.	Godk.
----	---------	-------	------	-------

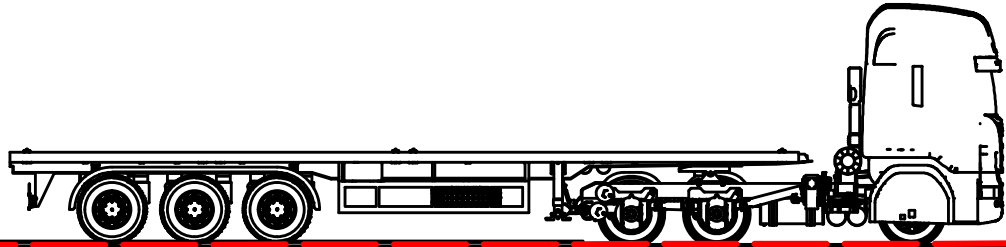
C:\Vault_Marknads\Projekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LASTLO - 107_SHEET.dwg
C:\Vault_Marknads\Projekt\210999 - Lasta Lossa Steg 2\LASTLO - 107_SHEET.dwg

BILAGA 1

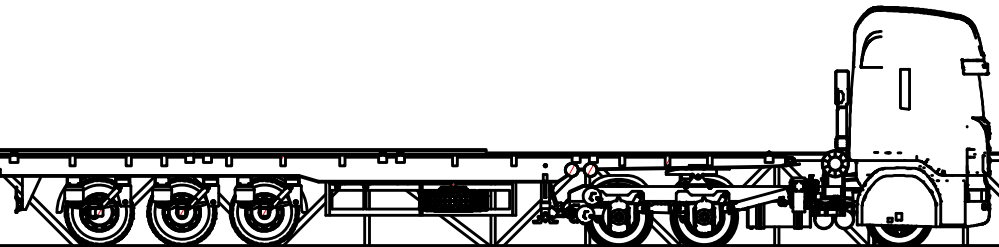
VARIANT 3



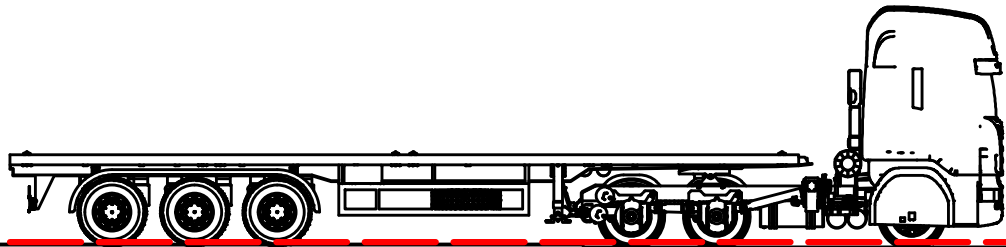
L-L (1 : 120)



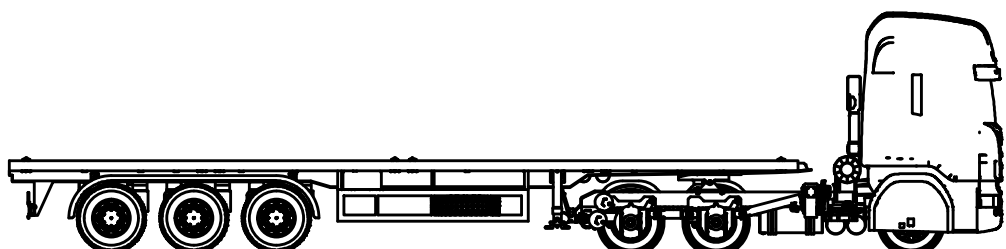
M-M (1 : 120)



N-N (1 : 120)



O-O (1 : 120)



P-P (1 : 120)

Denna handling är ett utkast och får ej utgå till tredje hand.
Kopieras, ändras eller återtrycks utan tillstånd från Skanska.

Beställare		Status	
SKANSKA		SYSTEMHANDLING - KONCEPT	
Skanska Sverige AB, Teknik 412 50 GÖTEBORG - Besök: Fabriksgatan 1 Tel: 010-448 00 00 www.skanska.se		Benämning SBUF - LASTA LOSSA STEG 2 LOSSINGSPLATTFORM KONCEPT	
Datum	2025-05-16	Skala	1 : 120
Konstr.	SKATEK	Toleranser där annat ej anges:	Ytjämnhet Ra µm: 25
Godkänd		Bearbetat: ISO 2768-m	Bearbetning där ej annat anges
		Svetsat: EN ISO 13920-B	Skarpa kanter brytes
Uppdragsnr.		Ritn.nr.	Sheet Rev.
		14261-001	4/4

Nr	Ändring	Datum	Inf.	Godk.
----	---------	-------	------	-------