

Cirkulärt byggande

Möjligheter för cirkulärt nyttjande av byggmaterial i Stockholm Stads anläggningsprojekt



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2023.10.17		Thomas Bademo	

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

556767-9849
 Cirkulärt byggande
 30052765
 Stockholms kommun
 Amita Bäcker
 2023-08-24
 Cirkulärt byggande UTKAST.docx SWECOs rapport + MBMV Gofi 231108

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	6
1.1	Cirkulär ekonomi	6
1.2	Syfte med denna studie	6
1.3	Rapportens upplägg.....	6
1.4	Avgränsningar	7
2	Metod.....	8
2.1	Statistik.....	8
2.2	Litteraturstudie.....	8
2.3	Intervjuer	8
2.4	Sweco-expertis.....	9
2.5	Klimatanalys	9
3	Avfallsfraktioner	11
3.1	Statistik.....	11
3.1.1	Referensprojektens största avfallsfraktioner	11
3.1.2	Behandling av de största avfallsfraktionerna	12
3.1.3	Fraktioner med god hantering.....	12
3.1.4	Begränsningar i statistiken.....	13
3.2	Klimatpåverkan.....	14
3.2.1	Klimatpåverkan från avfallsfraktioner	14
3.2.2	Resultat.....	14
4	Erfarenhetsåterföring från referensprojekt	16
4.1	Ökad kunskap och dialog.....	16
4.2	Introducera cirkularitet i tidiga skeden	16
4.3	Upphandling	17
4.4	Mellanlagring	17
4.5	Asfalt	17
4.6	Metall och skrot	18
4.7	Trä	18
4.8	Plast	18
4.9	Brännbart.....	18
4.10	Betong.....	19
4.11	Kantsten.....	19
5	Kravställning och upphandling	20
5.1	Omvärldsbevakning	20
5.1.1	Erfarenheter från Swecos konsulter	20
5.1.2	Göteborgs stad	22
5.1.3	Byggföretagen och cirkulär upphandling	22
5.1.4	Cirkulär upphandling av plast	23

5.2	Förslag till kravställning	24
5.2.1	Materialinventering och plan för cirkulär hantering	24
5.2.2	Kunskap och resurser	24
5.2.3	Målsättning och uppföljning	25
5.2.4	Cirkulär hantering som upphandlingskriterium	25
5.3	Fraktioner att kravställa	25
6	Slutsats och rekommendationer	28
6.1	Åtgärder för ökad cirkularitet	28
6.1.1	Utred och utforma kunskapsunderlag	28
6.1.2	Kunskapslyft och stöd	28
6.1.3	Minska fraktionen brännbart	29
6.1.4	Återbruksyta	29
6.1.5	Uppföljning	29
6.1.6	Testa och utveckla kraven stegvis	30
6.2	Kravställning för ökad cirkularitet	30
7	Referenser	32
8	Bilagor	34
	Bilaga 1	34

1 Introduktion

1.1 Cirkulär ekonomi

Cirkulär ekonomi är ett verktyg som kan bidra till minskad resursanvändning och därmed klimat- och miljöpåverkan (Regeringskansliet, 2020). Det är även en avgörande pusselbit i arbetet med att nå de nationella och internationella klimat- och miljömålen samt målen i Agenda 2030 (Regeringskansliet, 2020). I en cirkulär ekonomi är målet att samhällets kretslopp ska vara slutna i stället för att resurserna ska bli avfall (SKR, 2023).

1.2 Syfte med denna studie

Syftet med denna studie är att undersöka möjligheterna för ökad cirkulär hantering av avfall i samband med anläggningsentreprenad. I studien utreder studien vilka avfallsströmmar som har störst mängd, minst cirkularitet vad gäller behandling och mest klimatpåverkan för att rikta cirkulära möjligheter där de gör mest nytta. I intervjuer utforskar Sweco goda exempel på cirkulär hantering hos referensprojekten för att sprida vidare.

Syftet grundar sig i åtgärd 6.1 och 6.2 i Handlingsplan Cirkulärt byggande (Stockholm Stad, 2021).

<p>6.1 Utredda ytterligare möjligheter för återvinning eller återanvändning av byggavfall i samband med anläggningsentreprenader</p>	<p>6.2 Öka efterfrågan på återvunnet och återanvänt material i samband med upphandling av anläggningsentreprenader</p>
---	---

Figur 1: Aktuella åtgärder i Handlingsplan för cirkulärt byggande

Studien utformades ursprungligen för att grunda slutsatser om cirkulär potential på statistik från ett antal av uppdragsgivarens pågående anläggningsprojekt. Dessa valdes ut av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA), Exploateringskontoret och Trafikkontoret. Under projektets inledande fas kunde projektgruppen konstatera att statistikunderlaget helt saknades eller var bristfälligt. Därför utformades en ny projektplan där en enkel analys av statistiken utgör en grund. Statistiken kompletteras med erfarenhetsinsamling från referensprojekten samt en klimatanalys av avfallsfraktioner och omvärldsanalys gällande cirkulär upphandling.

1.3 Rapportens upplägg

Rapporten inleds med en introduktion (kapitel 1) och metodbeskrivning (kapitel 2).

Kapitel 3 redovisar referensprojektens största avfallsfraktioner, hur de behandlas samt deras klimatpåverkan. Fraktioner med cirkulär behandling redovisas även för att lyfta referensprojektens goda exempel.

I kapitel 4 beskrivs möjligheter och hinder för cirkulär materialhantering som lyftes i intervjufasen.

I Kapitel 5 redogörs för omvärldsanalysen av kravställning för cirkulär materialhantering. Sweco lyfter lärdomar som uppdragsgivaren kan applicera vid kravställning för anläggningsmaterial och avfall.

I Kapitel 6 summeras slutsatser och rekommendationer.

1.4 Avgränsningar

- Fraktionerna schakt- och återfyllnadsmassor ingår ej
- Statistik och intervjuer grundas på av uppdragsgivaren anvisade referensprojekt enligt Tabell 1

Tabell 1: Studiens referensprojekt

Förvaltning	Projekt
Exploateringskontoret	Bjurbäcken
Exploateringskontoret	Hagastaden
Exploateringskontoret	Kista Äng
Exploateringskontoret	Norra Djurgårdsstaden (NDS)
Exploateringskontoret	Persikan
Exploateringskontoret	Slakthusområdet
SVOA	Hagvägen
SVOA	Q-gruppen
SVOA	Vandenberg 9
Trafikkontoret	Gullmarsplan
Trafikkontoret	Kerstin Hesselgrens Park

2 Metod

2.1 Statistik

Inom ramen för studien ingick elva referensprojekt (se Tabell 1) från vilka avfallsstatistik inhämtades. Statistiken sammanställdes genom att räkna ut procentuell andel av total avfallsmängd för varje fraktion som redovisats. De tre största fraktionerna samt plastfraktionen har redovisats för samtliga referensprojekt. Sweco har därför valt att lyfta fram fraktionen plast eftersom det finns stor potential för ökad cirkularitet i dess hantering.

Behandlingsmetod har redovisats för de tre största fraktionerna och plast. I tillägg har Sweco redovisat de fraktioner som har behandlats med återvinning eller återbruk för att visa exempel på cirkulär behandling.

2.2 Litteraturstudie

I syfte att tillvarata kunskaper från relaterade studier samt få en överblick över rådande kunskapsläge har en litteraturstudie genomförts.

Löpande under arbetets gång har olika former av underlag inhämtats och studerats. Ämnesområdet för litteraturen omfattar handlingsplaner, vägledning och kravställning för cirkulärt byggande. Sweco har även utforskat material online (se avsnitt 7) samt deltagit i seminarium kopplat till cirkulär materialhantering.

2.3 Intervjuer

Ett flertal intervjuer har hållits med nyckelpersoner i några av referensprojekten. I vissa fall har informationsutbyte även skett via email. Intervjuerna utfördes i augusti och september 2023.

Här följer en lista över aktörer som Sweco har intervjuat:

Projekt	Roll
Bjurbäcken	Byggprojektledare och byggleddare
Gullmarsplan	Entreprenörens projektledare
Kista äng	Byggprojektledare
Hagvägen	Upphandlare och avfallsentreprenör
Q-gruppen	Upphandlare och entreprenör

Vandenberg 9 Upphandlare och entreprenör

NDS Avfallsentreprenör

Hagastaden Entreprenör

Syftet med intervjuerna var att inhämta information om:

- Projektets största avfallsflöden
- Rutiner kring cirkulär materialhantering
- Kravställning från beställaren
- Organisation och ansvar för cirkulär materialhantering
- Hinder för cirkulär materialhantering
- Potential för cirkulär materialhantering
- Motivation för cirkulär materialhantering

2.4 Sweco-expertis

Kunskapsinhämtning har skett från medarbetare på Sweco som har expertis kring sakområden som berör utredningen. Medarbetarna har lång erfarenhet som miljösamordnare, återbrukskonsulter, projektledare, miljö- och energikonsulter mm.

Exempel på sakområden:

- Cirkulär ekonomi
- Återbruk
- Klimatanalys
- Kravställning

Kunskapsinhämtningen har skett genom samtal där ett ämne diskuterats, erfarenheter har redovisats och underlag har delats, exempelvis kravdokumentation. För området klimatanalys har en expert på området lyfts in för att utföra hela arbetsblocket. Projektgruppen har även nyttjat Swecos teknikinätverk för att få flera röster och erfarenheter i en frågeställning.

2.5 Klimatanalys

En klimatanalys har utförts för de fraktioner som enligt statistiken var störst. Sweco valde att även inkludera fraktionen plast då det finns stor förbättringspotential samt fokus från Stockholm stads sida på fraktionen. Analysen har utförts med hjälp av beräkning enligt metodiken för livscykelanalys och för emissionsfaktorer har olika källor nyttjats (exempelvis från Trafikverket klimatkalkyl och ecoinvent).

Klimatpåverkan från avfallsfraktionerna beskrivs genom livscykelbaserad klimatpåverkan från produktion (uppströms), avfallshantering (nedströms) samt avfallsförebyggande genom återvinning och återanvändning av material i andra projekt. Klimatpåverkan presenteras i kilo koldioxidekvivalenter (kg CO₂e) per ton avfall för produktion, avfallshantering och avfallsförebyggande genom återvinning/återanvändning. Avfallsförebyggande genom återvinning/återanvändning inkluderar klimatpåverkan från processer kopplade till återvinning och återanvändning (förberedelse och transporter) subtraherat med klimatpåverkan från undviken produktion och avfallshantering av

materialet. Ett positivt värde indikerar ett utsläpp och ett negativt värde en besparing av klimatpåverkan. Underlag för beräkningarna redovisas i Bilaga 1.

3 Avfallsfraktioner

3.1 Statistik

3.1.1 Referensprojektens största avfallsfraktioner

I Tabell 2 nedan presenteras de tre största avfallsfraktionerna för varje referensprojekt samt dess procentuella andel av respektive projekts totala avfallsmängd. Asfaltsfraktionerna¹ sticker ut som en dominerande fraktion i 4 av 10 projekt. Fraktionerna skrot & metall förekommer som en av de största fraktionerna i 3 av 10 projekt, det finns ingen information om underfraktioner. Vidare förekommer trä och mineral som stora fraktioner i flertalet projekt. Kantsten utgör 90 % av avfallet i projekt Gullmarsplan och i projekt Kerstin Hesselgrens park utgör farligt avfall 50 % av avfallsmängden². I tre av projekten står fraktionen brännbart för en betydande mängd vilket antyder att utsorteringen kan förbättras.

Utöver de tre största fraktionerna presenteras även fraktionen plast, i de fall den förekommit. Fraktionen förekommer i merparten av referensprojekten men i små mängder. Sweco har valt att lyfta fram fraktionen plast eftersom det finns stor potential för ökad cirkularitet i dess hantering.

Tabell 2 Referensprojektens tre största fraktioner samt plast.

Projekt	Asfalt PAH16 <70mg/kg g	Asfalt PAH16 >70- 1000 mg/kg	Asfalt	Skrot & metall	Komplex skrot klippning	Trä	Buskar/träd	Mineral	Betong	Armerad betong	Kantsten	Marksten	Plast	Farligt avfall	Brännbart	Summa
Explo - Bjurbäcken	15%	81%			2%								0%			98%
Explo - Hagastaden				15%		42%							7%		23%	87%
Explo - Kista äng			99%											0%		100%
Explo - NDS				43%		24%							0%		12%	79%
Explo - Persikan						4%		67%					1%		28%	100%
Explo - Slakthusområdet			31%						41%				0%	22%		94%
SVOA - Q-gruppen				16%		19%		26%					2%			63%
SVOA - Vandenberg 9			100%													100%
TK - Gullmarsplan											90%	10%				100%
TK - Kerstin Hesselgrens Park							14%			30%				50%		89%

Underfraktioner, dvs finsorterade delfraktioner, har endast redovisats i ett fåtal fall och benämningarna är ej konsekventa. Mer specifik information om underfraktionerna hade resulterat i större möjlighet att utreda cirkulär potential.

¹ Projekt Bjurbäcken är enda projektet som kategoriserat asfalten i underfraktioner beroende på halten PAH16. I projektet Slakthusområdet återfinns en del av asfalten kategoriserad som farligt avfall.

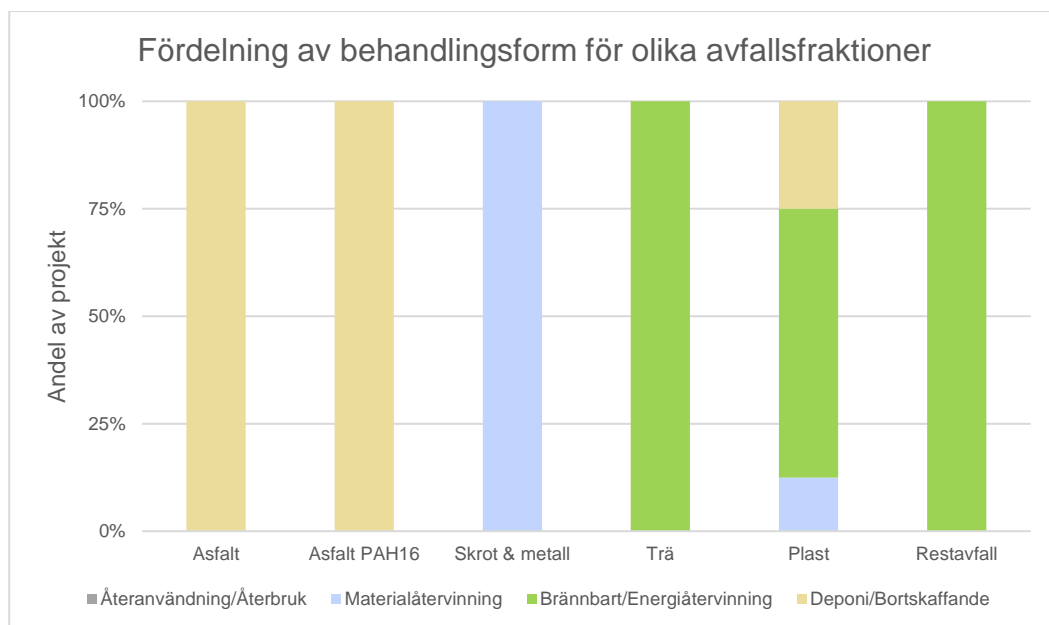
² Sweco har inte vidare information om innehållet då det aktuella projektets kontaktpersoner inte var anträffbara för en intervju.

Se avsnitt 3.1.4 för information om begränsningarna i informationen om underfraktioner.

3.1.2 Behandling av de största avfallsfraktionerna

I Figur 1 presenteras behandling för de fraktioner som mest frekvent förekom som störst bland referensprojekten i avsnitt 3.1.1 med tillägg för plast. I avfallsrapporteringen ombads entreprenaden att kategorisera fraktionerna i följande behandlingsformer:

- återanvändning/återbruk
- materialåtervinning
- brännbart/energiåtervinning
- deponi/bortskaffande



Figur 1 Sammanställning av behandlingsform för projektens största avfallsfraktioner.

Minst cirkulär hantering kan konstateras för asfaltsfraktionerna som uteslutande deponeras. För projekten med asfalt som dominerade fraktion, Kista äng, Bjurbäcken och Vandenberg 9, innebär det att över 90 % av projektens avfall deponerats. Förbränning är den näst mest förekommande behandlingsformen vilken nyttjas för allt trä och brännbart samt plast. Materialåtervinning förekommer endast för skrot & metall och i mindre utsträckning för plast. Sammantaget sker avfallsbehandlingen alltså i huvudsak med linjära metoder.

3.1.3 Fraktioner med god hantering

I Tabell 3 presenteras projekt med fraktioner som, enligt rapporterad statistik, behandlas genom återanvändning eller materialåtervinning - dvs cirkulära behandlingsmetoder. Fraktionerna skrot & metall och plast uppstod även i övriga referensprojekt fast då behandlat genom förbränning eller deponi. Detta kan ha berott på att fraktionerna varit kontaminerade. Det kan också indikera att det finns potential att förbättra sorteringsrutinerna för dessa två fraktioner.

Notera att fraktionerna EU-pall och förpackningar först presenteras i Tabell 3 och inte i Tabell 2 eftersom de inte förekom som en av de tre största fraktionerna i något utav referensprojekten.

Tabell 3. Fraktioner med cirkulär hantering. 1. Återanvändning/återbruk, 2. Materialåtervinning.

Projekt	Komplext skrot för fragmentering ³	Skrot & metall	Komplext skrot för klippning ⁴	EU-pall	Förpackningar	Kantsten	Marksten	Plast
Explo - Bjurbäcken	2		2					2
Explo – Hagastaden		2						
Explo – Kista äng				1				
Explo – Persikan					2			
TK - Gullmarsplan						2	2	

I analysen har det konstaterats att återanvändning endast nyttjas för EU-pallar vilka är en del av ett insamlingssystem där betalning utgår för pallar som möter EU-standard och kvalitetskrav.

Materialåtervinning förekommer för skrot & metall, kantsten, marksten, plast och förpackningar⁵.

3.1.4 Begränsningar i statistiken

Under analysen av den inrapporterade statistiken noterades nedan begränsningar vilka har försvårat sammanställning, analys och kan bidra till bristfälliga slutsatser:

- Alla projekt har inte rapporterat statistik för hela projekttiden.
- Tidsperioden för rapporterna varierar mellan månadsrapporter och ackumulerade rapporter för överlappande perioder.
- Flertalet projekt har inte använt sig av rapporteringsmallen, därmed finns stora variationer mellan referensprojektens data.
- Flertalet projekt har lämnat data i pdf-format med olika mallar som underlag.
- Vissa projekt har ändrat benämningen av avfallsfraktioner i dokumentet vilket påverkar jämförbarheten mellan projekt.
- I vissa fall har uppgifter (till exempel behandlingsmetod) utelämnats vilket resulterat i inkomplett statistik.
- Endast ett fåtal projekt rapporterade in underfraktioner.
- Mallen för datainsamling tillåter att användare namnger underfraktioner själv. Detta innebär att benämningarna skiljer sig åt beroende på vem som fyller i och möjligheten att jämföra underfraktioner mellan olika projekt eller från en månadsrapport till en annan går förlorad.
- Projekt Persikan har fyllt i att glas-, metall-, plast- och pappersförpackningar återanvänds. Sweco har antagit att materialåtervinning avsågs.

³ Komplext skrot består av järnskröt med andra vidhäftade metaller. I denna fraktion behöver materialet fragmenteras för att kunna sorteras.

⁴ Komplext skrot består av järnskröt med andra vidhäftade metaller. I denna fraktion behöver materialet skäras eller klippas sönder till mindre bitar för att möjliggöra återvinning.

⁵ Förpackningar innefattar plast-, pappers-, metall- och glasförpackning.

- Projekt Hagvägen har ej inkommit med statistik.
- Projekt Gullmarsplan och Kerstin Hesselgrens Park rapporterade fyllnadsmassor och blandad fyllning i statistiken vilka ej omfattas av studien.
- Projektet Hagastaden rapporterade statistik från tre olika arbetsplatser, entreprenörer och överlappade perioder samt använde en annan statistikmall.

3.2 Klimatpåverkan

I detta avsnitt presenteras klimatpåverkan av några av de fraktionerna som presenterades i avsnitt 3.1.1. Fraktionerna i detta avsnitt har valts ut på grund av en eller flera av följande parametrar:

- Mängd
- Antal projekt fraktionen förekommer i
- Behandlingsmetod: brännbart/energiförbränning (3) eller deponering (4)
- Förbättringspotential gällande behandlingsmetod

3.2.1 Klimatpåverkan från avfallsfraktioner

Vid anläggningsprojekt uppstår avfall av olika slag. Produktionen av det material som gett upphov till avfallet, transporter och avfallshanteringen är processer som ger upphov till klimatpåverkan. En viktig åtgärd för att reducera klimatpåverkan vid anläggningsprojekt är därför att minska mängden avfall från projektet. En metod för detta är att möjliggöra för återvinning och återanvändning av material i projekt.

För att undersöka klimatpåverkan från avfallsfraktioner och den potentiella reduktionen av klimatpåverkan genom återvinning och återanvändning har klimatpåverkan kopplad till fyra avfallsfraktioner beräknats. De inkluderade avfallsfraktionerna är asfalt, skrot & metall, plast och trä.

I Bilaga 1 finns metodik och underlag för beräkningarna beskrivna.

3.2.2 Resultat

Klimatpåverkan från avfallsfraktionerna presenteras i Tabell 4 och resultatet visar att det finns en stor potential att reducera klimatpåverkan genom att minska mängden avfall genom återvinning och återanvändning vid anläggningsprojekt. Resultatet indikerar att den största klimatnyttan är kopplad till avfallsfraktionerna plast samt skrot och metall.

I raden **Produktion** presenteras klimatpåverkan från produktionen av respektive avfallsfraktion. Raden **Total klimatpåverkan från avfallshantering** redovisar summan av klimatpåverkan och klimatnytta från avfallshantering. **Klimatpåverkan från avfallshantering** inkluderar avfallsprocessen samt transporten till mottagningsanläggning. **Klimatnytta från avfallshantering** inkluderar nyttan kopplad till den råvaruutvinning eller energi som kan undvikas vid materialåtervinning och förbränning. Klimatnyttan från avfallshantering av skrot och metall (återvinning), plast (förbränning) och trä (förbränning) presenterar ett negativt resultat vilket indikerar en besparing av klimatpåverkan till följd av en nytta. För skrot och metall som skickas till återvinning är nyttan kopplad till stålråvaran som kan ersättas. För plast och trä uppstår en nytta vid förbränningen i form av energi som kan ersätta produktionen av el och värme.

Resultatet för den totala klimatpåverkan från avfallshanteringen indikerar att den största klimatpåverkan är kopplad till förbränningen av plast (2422 kg CO₂e/ton). För skrot och metall som materialåtervinns och trä som förbränns med energiåtervinning är klimatnyttan större än klimatpåverkan vilket resulterar i en klimatbesparing från avfallshanteringen.

Raden **Avfallsförebyggande** presenterar klimatpåverkan då materialet vid ett projekt återvinns eller återanvänds vid ett annat projekt. Resultaten indikerar att den största klimatbesparingen är kopplad till plast som i stället för att förbrännas skickas till materialåtervinning. Det finns även en klimatbesparing för fraktionerna plast samt skrot och metall om plasten i stället för att deponeras skickas till materialåtervinning och skrot och metall i stället för att materialåtervinnas återanvänds. Av de analyserade avfallsfraktionerna indikerar resultatet att återvinning av asfalt som annars skulle deponeras och trä som återvinns eller återanvänds i stället för att förbrännas innebär lägst klimatbesparing. För trä har klimatbesparingen vid avfallsförebyggande beräknats både för materialåtervinning (-45 kg CO₂e/ton) och återanvändning (-59 kg CO₂e/ton).

Klimatberäkningarna är baserade på flertalet antaganden och resultaten ska användas som indikativa. Resultaten kan därför ses som storleksordningar som indikerar var det är mest kritiskt att förebygga avfall och vilka åtgärder som innebär den största minskningen av klimatpåverkan.

Tabell 4: Resultat av klimatpåverkan från produktion, avfallshantering och avfallsförebyggande genom återvinning eller återanvändning. Ett positivt värde indikerar ett utsläpp och ett negativt en klimatbesparing

Avfallsfraktion	Asfalt	Skrot och metall	Plast	Plast	Trä
Typ av avfallshantering	Deponering	Materialåtervinning	Deponering	Förbränning	Förbränning
Produktion (kg CO ₂ e/ton)	39	3441	2962	2962	86
Klimatpåverkan från avfallshantering (kg CO ₂ e/ton)	25	65	108	2538	17
Klimatnytta från avfallshantering (kg CO ₂ e/ton)	0	-1696	0	-116	-41
Total klimatpåverkan från avfallshantering (kg CO ₂ e/ton)	25	-1631	108	2422	-24
Avfallsförebyggande genom återvinning/återanvändning (kg CO ₂ e/ton)	-41	-1808	-1985	-4299	-45 ^{6/} -59 ^{7/}

⁶ Återvinning

⁷ Återbruk

4 Erfarenhetsåterföring från referensprojekt

I detta avsnitt redovisas erfarenhetsåterföring av hinder och möjligheter för cirkulärt byggande som har lyfts i intervjuer med nyckelpersoner i några av stadens referensprojekt. Alternativa och mer cirkulära behandlingsval diskuteras för de fraktioner i referensprojekten som i huvudsak har linjär behandling. Swecos projektgrupp har kompletterat med bland annat goda exempel, ytterligare möjligheter till behandling och hänvisningar till vägledning.

4.1 Ökad kunskap och dialog

I studiens intervjuer framgick att det finns behov av ett kunskapslyft kring cirkularitet hos både stadens och entreprenörernas organisation. Erfarenheter finns i båda organisationer men det saknas ett etablerat arbetssätt för att sprida och implementera kunskapen. Intervjuade aktörer anser att det finns behov av dialog inom staden samt mellan staden och entreprenörerna. Detta för att utbyta erfarenheter och skapa en kunskapsbank som vägleder med befintlig information om material/fraktioner och hur man bäst hanterar dessa cirkulärt .

Vidare önskar aktörerna att kunskapsbanken byggs på genom en utredning kring ytterligare fraktioner som kan återbrukas eller återvinnas samt förutsättningar och begränsningar för behandlingsmetoderna. Utredningen bör även ta hänsyn till skiftande behov och förutsättningar i projektets olika faser. Detta kunskapsunderlag bör vara lättillgängligt genom att ingå i den tekniska beskrivningen och de administrativa föreskrifterna. Intervjuade aktörer har även efterfrågat en checklista som redogör för fraktioner, cirkulär hantering och behandlingsmetod samt var inköp av återbrukat material finns att tillgå.

4.2 Introducera cirkularitet i tidiga skeden

I merparten av intervjuerna lyftes att cirkularitetsperspektivet bör introduceras i tidiga skeden, dvs. under projekteringsfasen.

Ett förslag som lades fram var att utreda cirkulära förutsättningar för det specifika projektet. Detta för att kunna planera för till exempel återbruk av material och flöde för källsortering i ett tidigt skede.

4.3 Upphandling

Flertalet av de intervjuade vill att upphandlingen omfattar konkreta krav på vilka material som ska återanvändas eller återvinnas samt tillvägagångsätt. Det bör även tas hänsyn till den ekonomiska aspekten i upphandlingen och budgetera för arbetet med att genomföra cirkulär materialhantering.

Under en intervju lyftes vikten av att upphandla produkter från leverantörer som har kunskap om produktens hela värdekedja – från produktion till avfall – för att säkerställa att materialet kan återanvändas eller återvinnas. Sweco förordar att kravställning riktas mot val av produkt som återvunnen, återvinningsbar eller återbrukbar.

4.4 Mellanlagring

I samtliga intervjuer lyftes att återbruk hindras av att tillgången av ett material sällan matchar ett behov och vice versa. I anläggningsprojekt är material ofta utrymmeskrävande och det saknas tillräcklig yta för att invänta behovet. Därför måste fullt återbrukbara material behandlas med linjära behandlingsmetoder. Intervjuade aktörer ser behov av ett väl inventerat centrallager för outnyttjat material och begagnade material för att möjliggöra återbruk.

Sedan september 2023 finns ett återbrukslager för ombyggnaden av Pripps bryggeri i Ulvsunda på fastigheten Gjutmästaren 6. Detta är ett initiativ från Centrum för Cirkularitet på Stockholm Stads miljöförvaltning. Lagret är inledningsvis exklusivt för Gjutmästaren 6 och ska säkerställa återbruk av byggmaterial inom projektet genom att tillhandahålla mellanlagring. Planen är att på sikt utöka mellanlagringen till att omfatta fler byggprojekt.

4.5 Asfalt

Fraktionen asfalt togs upp i samtliga intervjuer. Asfalt är återvinningsbart, ändå nyttjas i huvudsak linjär behandling. Ur referensprojektens statistik framgick det att all asfalt deponerades, även den som var klassad som icke farligt avfall.

I Tabell 5 framgår klassificeringen av uppbruten eller riven asfalt. Om asfaltens PAH-16-halt är under 70 mg/kg TS kan materialet exempelvis återvinnas genom att krossas och återföras till asfaltverk för tillverkning av ny asfalt (Göteborgs stad, 2023).

Tabell 5 Avfallsklassificering av asfalt (Göteborgs stad, 2023)

Ämne och halt i asfalt och tjärasfalt	Klassning
PAH-16 <70 mg/kg TS	Ej tjärasfalt, icke farligt avfall
PAH-16 70-300 mg/kg TS	Tjärasfalt, icke farligt avfall
PAH-16 >300 mg/kg TS	Tjärasfalt, farligt avfall
bens(a)pyren >50 mg/kg TS	Tjärasfalt, farligt avfall

I intervjuerna lyftes att inköp av återvunnen asfalt bör kravställas samt att avfallsfraktionen bör testas och återvinnas om PAH-halten är acceptabel. Det

påtalades att tid och pengar kan sparas på att undvika schaktning och inköp av jungfrulig asfalt. Det ska noteras att åtgärden kräver mellanlagring.

Det finns även mobila tekniker för platsanpassad återvinning av asfalt, bland annat tillhandahåller NCC (NCC, 2023) och Norditek (Norditek, 2023) tjänsten.

4.6 Metall och skrot

Metall och skrot förekommer som en av de tre största fraktionerna i 4 av 10 referensprojekt och behandlas uteslutande genom återvinning. Sweco har ingen information om delfraktioner vilket medför att det ej går att analysera återbrukspotentialen.

4.7 Trä

Träavfall förekommer som en av de tre största fraktionerna i 4 av 10 referensprojekt och behandlas uteslutande genom förbränning.

Träavfall är möjligt att återvinna. Den vanligaste metoden är att flisa träavfallet och nyttja som råvara vid tillverkning av träbaserade produkter, exempelvis byggskivor.

Trä kan i vissa fall även återbrukas, men det bygger på att träavfallet matchar i tid och storlek med behovet. Vidare finns risken att kvaliteten på träavfallet är ej möter kraven då fukt orsakar träet att ändra form och därmed begränsar möjligheten till återanvändning. Återbruk sparar 59 kg CO₂e per ton jämfört med förbränning, vilket är 14 kg mer än vid återvinning.

4.8 Plast

Plast uppstod i mycket små mängder i referensprojekten. Huvudsaklig behandling var förbränning men även deponering förekommer. Detta lämnar stort utrymme för cirkulära förbättringar.

Idag förbränns mycket plastavfall som i stället skulle kunna återvinnas (Jansson, Boss, & Lundberg, 2019). Oftast handlar det om mycket förorenade materialströmmar eller sammansatta produkter där det är svårt eller kostsamt att separera (Jansson, Boss, & Lundberg, 2019).

I Swecos rapport *"Plast i byggsektorn – återvinning och återvunnet. Åtgärder och kravställning"* framtagen för Stockholms stad finns rådgivning för cirkulär plasthantering samt förslag till kravställning kopplat till fraktionen plast (Bäcker & Engström, 2022).

4.9 Brännbart

Brännbart stod ut i statistiken, fraktionen uppstod i nästan samtliga projekt och utgjorde en av de största fraktionerna i tre referensprojekt. Denna fraktion skall bestå av avfall som inte har en egen separat fraktionsindelning. Denna studie har inte information om delfraktioner då sådana inte redovisats, därmed går det inte att dra slutsatser om eventuell cirkulär potential.

4.10 Betong

Projektet Sergelhusen var ett av Stockholms största ombyggnadsprojekt och pågick mellan 2017–2020. Betongstommar samt fasadgraniten från en av projektets byggnader återbrukades vid ombyggnaden. Genom metoden ”betonginjektion”, där en blandning av cement och vatten sprutas in i betongen för att stärka och förbättra dess hållbarhet, kunde den befintliga betongstommen renoveras och återanvändas. En del av fasadgraniten såldes även vidare (Vasakronan, 2023). Sergelhusen ingår inte i denna studies referensprojekt utan lyftes som ett exempel på betongåterbruk.

Andra alternativ för cirkulär behandling av betong (Svensk Betong, 2022):

- Återvinning genom att krossa betong och nyttja som fyllnadsmaterial eller bärlager
- Återvinning genom att ersätta⁸ ballast vid tillverkning av ny betong
- Återbruk av markbetong

4.11 Kantsten

Återbrukad kantsten lyftes i merparten av intervjuerna som en cirkulär åtgärd som sker i många projekt. Kantsten tvättas och slipas för att ta bort smuts och ojämnheter, därefter är stenen klar att återanvändas. Det finns flertalet återvinningsföretag som tar emot begagnad kantsten, förbereder den för återanvändning och därefter säljer vidare.

Studiens referensprojekt har behandlat kant- och marksten med återvinning, därmed finns möjlighet att lyfta cirkulariteten för fraktionen genom återbruk.

⁸ Upp till 5 % av den jungfruliga ballasten kan ersättas, under specifika förutsättningar kan upp till 50 % ersättas

5 Kravställning och upphandling

Att tillämpa kravställning på återbruk och återvunnet som en stor aktör, som till exempel Stockholm Stad, stimulerar efterfrågan i branschen i enlighet med måltåtgärd 6.2 (Stockholm Stad, 2021)

Denna studie konstaterar att det finns potential för ökad återvinning och återbruk för avfallsströmmar som idag hanteras genom deponi eller förbränning. För att möjliggöra återbruk måste utbud och efterfrågan matcha i timing och mängd, dessa förutsättningar stämmer sällan vilket utgör ett hinder för att kunna ställa skall-krav.

Det är viktigt att kravställningen är ambitiös men samtidigt rimlig för entreprenörerna att uppnå. Initialt behöver inställningen till krav vara flexibel och lösningsorienterad. En dialog mellan beställare, entreprenör och avfallsentreprenör samt ett nätverk av mottagare för återbrukade material bör etableras. På så sätt skapas ett gott samarbete för att tillsammans möta och utöka kravställning kopplat till cirkulärt byggande.

5.1 Omvärldsbevakning

5.1.1 Erfarenheter från Swecos konsulter

För att finna vägledande exempel gällande kravställning för cirkulär materialhantering har Sweco varit i kontakt med konsulter som arbetat som projektledare, miljöhandläggare eller miljösamordnare i flertalet anläggningsprojekt.

Vi kan konstatera att det är ovanligt med krav kopplat till specifika fraktioner. I de flesta fall ställs inga krav alls kopplat till återbruk eller återvinning. Ett antal exempel redovisas nedan för att exemplifiera de fåtal fall där återbruk eller sortering för återvinning nämns i upphandlingskraven. Kraven är ej återgivna i sin helhet utan relevanta delar har plockats ut.

Exempel 1, Anläggningsprojekt främst kopplat till VA:

- *Entreprenören ska beakta möjligheten till återanvändning/återvinning vid all materialhantering.*
- *Källsortering av material inom byggarbetsplatsen ska ske där möjligt.*

Exempel 2, Anläggningsprojekt inom järnväg:

- Entreprenören skall aktivt arbeta för att uppnå EU direktivets mål om 70 % återvinning.
- Avfall skall sorteras i minst de fraktioner som framgår av senast gällande riktlinjer enligt Sveriges Byggindustrier.
- Fraktioner för deponi och blandat skall minimeras.
- Andelen av fraktionen blandat för eftersortering får ej överstiga 10 %
- Entreprenören ska ha ett dokumenterat arbetssätt för att säkerställa resurs- och avfallsminimering.

Exempel 3, Anläggningsprojekt:

En inventering av återanvändningsbart material ska göras och en plan för återanvändning tas fram inför ny-, till- och ombyggnationer. Inventeringen ska innehålla:

- Vilket avfall som uppkommer och hur avfallet tas omhand
- Hur det farliga avfallet ska hanteras och vilka eventuella skyddsåtgärder som kommer att krävas
- En förteckning av återbrukbara produkter

Återanvändning ska i första hand ske inom projektet. Det som inte kan användas ska i stället lämnas till annat projekt eller annan mottagare för återanvändning om det är rimligt och möjligt.

Återvunna produkter ska prioriteras då det är möjligt och rimligt.

Byggarbetsplatser ska vara logistiskt välplanerade och erbjuda goda källsorteringsmöjligheter, ha spill- och slamhanteringsmöjligheter där det behövs samt bra väderskydd för att minimera spill och torkbehov av levererade byggmaterial. Uppdaterade APD-planer ska användas för möjliggörande av bästa källsortering.

Avfall ska under utförandet minimeras. För att underlätta detta ska en plan upprättas för hur avfall och restprodukter ska omhändertas under utförandetiden.

Sortering ska ske enligt Byggföretagens Riktlinjer för bygg- och rivningsavfall samt gällande lagkrav för vilka fraktioner som ska sorteras ut vid bygg- och rivningsavfall. Sorteringen ska ske på plats, så långt det går.

Spill ska sorteras för återvinning.

Rapportering av mängden producerat avfall till deponi, energiutvinning, återvinning samt mängd återbrukat material ska rapporteras kvartalsvis till beställaren.

Gemensamt för exempel 2 och 3 är att det lämnas upp till entreprenören att utforma en plan för hantering av avfall utifrån vad denna anser vara möjligt eller bästa metod. Detta lämnar stort utrymme för tolkning och därmed sätter entreprenören ambitionsnivån.

God hantering uppmuntras i samtliga exempel men det finns inga beskrivningar av vad "bästa hantering" innebär. Krav som förekommer är kopplade till lagkrav och branschstandard såsom Byggföretagens Riktlinjer (BR). Där återvinning och återbruk nämns används vaga termer såsom "då det är möjligt" eller "beakta" oftast utan att skärpa formuleringen genom att kvantifiera ett mål eller

skall-krav. EU:s målsättning om 70 % återvinning av avfall återfinns i en kravställning och gäller för den totala avfallsmängden. Det enda skall-kravet, kopplat till en specifik fraktion, som identifierats är att andelen blandat avfall för eftersortering inte får överstiga 10 %.

5.1.2 Göteborgs stad

Göteborgs stad har sammanställt upphandlingskrav för cirkulära flöden i bygg- och rivningsprocessen. Byggsektorn har kommit en bit längre vad gäller återbruk och har andra möjligheter än anläggningssektorn. Sweco vill i Tabell 6 lyfta ett urval av rekommendationerna för att nyttja som goda exempel att sträva mot (Göteborgs Stad, 2020).

Tabell 6: Urval av Göteborg Stads upphandlingskrav för cirkulära flöden.

Rekommendation 1	Arbeta in cirkulära riktlinjer i tekniska handböcker och annan relevant dokumentation och ställ krav på att dessa skall följas. Håll utbildning i cirkulära principer med samtliga i projektgruppen.
Rekommendation 2	Ställ krav på arbete med återbruk i upphandling av konsulter.
Rekommendation 4 och 9	Kravställ materialinventering med tydliga riktlinjer för innehåll och klassificering av material. Inventering skall tydligt redovisa in- och utflöden av jungfruliga, återvunna och återbrukade material. Använd materialåtgång och vikta mot totalpris genom prisrabatt i upphandling.
Rekommendation 6	Kravställ cirkulär avfallshantering, etablera uppföljningsstrukturer för att säkerställa att riktlinjer följs. Minimera spill genom måttbeställning och prefabricering.
Rekommendation 11	Säkerställ uppföljning av krav genom vite och bonussystem. Men börja med att etablera genomförbara kravnivåer i samarbete med andra marknadsaktörer och trappa upp dessa med tiden.
Rekommendation 13	Använd återbrukskonsult som matchar och samordnar tillgång och efterfrågan på byggvaror mellan olika projekt.
Rekommendation 14	Kravställ att entreprenören har etablerat samarbete med godkänd återbruksaktör.

5.1.3 Byggföretagen och cirkulär upphandling

Byggföretagen har en kortfattad vägledning kopplat till cirkulär ekonomi, en del av dessa kan vara användbara även i anläggningsprojekt. Byggföretagen trycker på att det i praktiken krävs kunskap och uppföljning för att kraven ska beaktas och ger följande rekommendationer:

- Säkerställ att det finns en ansvarig hos entreprenören som stöttar och följer upp kraven.
- Se till att kraven kommuniceras till projektörerna via beställarens projektledare/projekteringsledare och inte enbart genom miljösamordnare eller dylik roll.
- Säkerställ att beställare och projekteringsorganisationen har samsyn kring vilka uppföljande dokument som krävs.

Vidare bör kravställningen kompletteras med mål, till exempel hur stor andel av respektive avfallsfraktion som skall materialåtervinnas/återbrukas. Även

möjligheterna att använda återbrukade produkter och material bör utforskas. (Byggföretagen, 2020)

5.1.4 Cirkulär upphandling av plast

Upphandlingsmyndigheten pekar på att det är under upphandlingsprocessen möjligheterna för återvinning och återbruk skapas. Upphandlingsmyndigheten har till exempel stöd för *Cirkulär upphandling av plast inom bygg- och fastighetssektorn* (Upphandlingsmyndigheten, 2022). Vägledningen bygger på fyra sätt att verka för hållbar användning av plast:

- Materialåtervinning
- Återbruk
- Återvunnen eller biobaserad råvara
- Materialeffektivisering

Under 2022 utförde Sweco en studie för Stockholm Stads miljöförvaltning som utforskade möjligheten till bättre utsortering av plast samt nyttjande av återvunnen eller biobaserad plast i byggprodukter. En kravställning utformades för utsortering för materialåtervinning, inköp av återvunnen och biobaserad plast samt riktlinjer som säkerställer att inköpta material är återvinningsbara. Nedan följer en sammanfattning av kravställningen. För mer detaljer kring kravformulering på cirkulär plast hänvisar vi till Swecos rapport "[Plast i byggsektorn – återvinning och återvunnet. Åtgärder och kravställning](#)".

Kravställning för ökad utsortering av plast:

Sweco rekommenderar att höja kravställningen på sorteringen från den lagstadgade nivån⁹ för att bättre spegla marknadens bästa praxis samt de möjligheter som finns till ökad återvinning. Kravet på bas-nivå bör därmed vara att sortera och återvinna dessa plastfraktioner:

- Plaströr¹⁰
- LDPE-film¹¹
- Cellplast/EPS
- Plastförpackningar (dunkar, fat etcetera, rena förpackningar)¹²
- Plastgolv/våtrumstapet
- Blandad plast för eftersortering

Nästa nivå av kravställning som kan införas speglar de avfallsfraktioner som BEAst¹³ tagit fram, det finns ambitioner om att dessa kan bli en branschstandard men tidigast 2024 (Ragn-Sells, 2022). Dessa fraktioner ger entreprenörerna möjligheten att höja ambitionsnivån samt öka kraven på sina återvinningsföretag. Kravställning för ökad utsortering av plast är ett bra första steg. I nästa steg, när utsortering ska införas på byggarbetsplatsen, finns många utmaningar kopplat till förändrade rutiner samt information och

⁹ Kapitel 3, 10 § Plastavfall från byggnation och rivning ska sorteras ut separat i minst en fraktion
Kapitel 3, 4 § Förpackningsavfall ska sorteras ut från annat avfall, vilket är ett krav enligt förordningen om producentansvar för förpackningar (2006:1273, 28§)

¹⁰ I plasttyperna PE, PVC, PP dock undantaget PEX

¹¹ Notera att återvinningsföretagen ofta har olika fraktioner för LDPE-film som tillåter olika nivåer av färgad film.

¹² Notera att vissa förpackningar ska sorteras som farligt avfall beroende på förpackningen innehåll

¹³ BEAst är Byggbranschens elektroniska affärsstandard, en ideell förening som tar fram gemensamma standarder och arbetssätt för digital kommunikation i samarbete med nordiska och internationella organisationer.

anvisningar som behöver uppdateras och beteenden som behöver anpassas. Utmaningar med många nationaliteter, och därmed vanor och språk, har nämnts som ett hinder för utsorteringen av många aktörer.

Kravställning vid inköp av plast:

Att nyttja produkter som innehåller återvunna material har två huvudsakliga fördelar:

- Minskad belastning på miljön genom minskat uttag av jungfruliga material.
- Ökad efterfrågan på återvunna produkter.

Detta i sin tur skapar en marknad för insamling och återvinning. När större volymer cirkulerar och det finns en stadig efterfrågan på återvunnen råvara ökar även efterfrågan och priset på råvara, dvs välsorterat plastavfall.

Kravställning på inköp kan utföras på olika nivåer:

- krav på återvunnet innehåll i vissa produkter
- krav på att produkter ska vara materialåtervinningsbar

(Bäcker & Engström, 2022)

5.2 Förslag till kravställning

Under denna rubrik lyfter Sweco lärdomar från omvärldsbevakningen som bör vägas in vid utformning av kravställning för cirkulär materialhantering.

5.2.1 Materialinventering och plan för cirkulär hantering

Ett krav som kan införas omgående är att entreprenören skall utföra en materialinventering. Kravställ inventeringen med tydliga riktlinjer för innehåll och klassificering av material. Inventeringen skall tydligt redovisa in- och utflöden av jungfruliga, återvunna och återbrukade material inom ramen för projektet. Inventera andra projekt, inom ramen för aktuellt projekts tidsram och geografiska närhet, med likartade materialflöden. Etablera kontakt med likartade projekt för att matcha materialbehov och tillgång i produktionsfasen.

Vidare skall en plan finnas som anger hur man skall arbeta för att nå ställda mål kopplat till materialanvändning och avfallshantering.

5.2.2 Kunskap och resurser

Följande kunskapsrelaterade krav kan lyftas in i upphandlingen:

- Kravställ att det finns ansvarig med expertis hos entreprenören som stöttar och följer upp kraven
- Kravställ erfarenhet av cirkulär materialhantering. Exempelvis materialflödesexpert och återbrukskonsult som matchar och samordnar tillgång och efterfrågan på byggvaror mellan olika projekt.
- Kravställ att entreprenören har etablerat samarbete med godkänd återbruksaktör

5.2.3 Målsättning och uppföljning

Att sätta mål, följa upp och återkoppla är grundläggande principer för att driva förbättringsarbete.

- Inför **kvantifierade mål** för återvinning och återbruk, sätt **fraktionsspecifika** krav som är rimliga att uppnå. Exempelvis att minst 70 % skall återvinnas för fraktionen trä, eller att brännbart-fraktionen maximalt får utgöra 10 % av den totala avfallsmängden, eller en procentsats för hur stor mängd av en fraktion som maximalt får deponeras eller förbrännas.
- Kravställ statistikinsamling som regelbundet redovisar nyckeltal under projektets gång för att löpande identifiera lösningar till eventuella hinder.
- Säkerställ kravuppfyllnad genom vite och bonussystem.

5.2.4 Cirkulär hantering som upphandlingskriterium

Använd cirkulär materialhantering som viktningskriterium i upphandlingen. Exempelvis kan materialförbrukning viktas mot totalpris genom prisrabatt i upphandling.

5.3 Fraktioner att kravställa

Som nämnts i avsnitt 5.2.3 bör fraktionsspecifika krav ställas. I detta avsnitt redovisar Sweco fraktioner som har stor potential för ökad cirkularitet och/eller klimatbesparing, dessa bör därför prioriteras i en kravställning. Samtliga fraktioner tillhör referensprojektets största fraktioner, förutom plasten vilken har den mångfald största klimatbesparingspotentialen. Denna fraktionslista bör utökas i takt med att fler fraktioner utretts för återbrukspotential.

Återvinning av asfalt

Kravställ återvinning av asfalt. I de fall då mellanlagring av uppbruten asfalt ej kan tillhandahållas krävs noggrann planering från entreprenörens sida. En plan för provtagning måste utarbetas av entreprenören för att kontrollera om hela asfaltsarean är lämplig att återvinna. Provtagning av asfalten måste då ske i god tid innan planerad uppbrytning av asfalten med förslagsvis kärnborrhörutrustning. Provsvar tar normalt 5 arbetsdagar, men i de fall då asfalten består av flera lager kan svaren dröja längre. Avvikelse får ske då testning visar att tillåtna gränsvärden överskrids.



Figur 2: Asfaltsprovtagning med kärnborrhutrustning (Bildkälla: Sweco)



Figur 3: Borrkärna (Bildkälla: Sweco)

Vidare bör inköp av återvunnen asfalt, alternativt en lägsta halt återvunnet innehåll, kravställas. Avvikelser får ske då tillgång saknas.

Av klimatberäkningen (kapitel 3.2.2) framgår att 41 kg CO₂e sparas per ton återvunnen asfalt. Den ekonomiska besparingen på undviken deponering är 245 kr/ton vid PAH 16 > 70 mg/kg (D.A. Mattsson, 2023).

Göteborgs Stad har en vägledning för återvinning av asfalt som kan nyttjas (Göteborgs stad, 2023).

Återvinning av trä

Kravställ återvinning av fraktionen obehandlat trä. Av klimatberäkningen (kapitel 3.2.2) framgår att 45 kg CO₂e sparas per ton återvunnet trä jämfört med att förbränna.

Kravställ att pallar som nyttjas skall vara EU-pall samt att dessa skall återbrukas genom ett retursystem för byggpallar.

Återvinning av plast

Nyttja Swecos rapport "Plast i byggsektorn – återvinning och återvunnet. Åtgärder och kravställning" för förslag till kravställning kopplat till fraktionen plast (Bäcker & Engström, 2022).

Av klimatberäkningen (kapitel 3.2.2) framgår att 4299 kg CO₂e sparas per ton återvunnen plast jämfört med att förbränna.

Återvinning av metall och skrot

Studiens referensprojekt visar att 100 % återvinning är möjligt för fraktionen. Ett skall-krav kan därför införas för återvinning av fraktionen metall och skrot.

Av klimatberäkningen (kapitel 3.2.2) framgår att 1631 kg CO₂e sparas per ton metall/skrot som materialåtervinns.

Återbruk av kant- och marksten

Kravställ inköp av återbrukad kant- och marksten samt att begagnad kant- och marksten som uppstår inom projektet bör återbrukas. Avvikelser från inköp får ske om återbrukat ej finns att tillgå och från behandling om det ej finns återbruksföretag som kan motta materialet.

6 Slutsats och rekommendationer

6.1 Åtgärder för ökad cirkularitet

Under denna rubrik redovisar Sweco rekommendationer till åtgärder som underbygger och möjliggör kravställning. Åtgärderna syftar till att lösa de utmaningar och tillvarata möjligheter som delats av intervjuade aktörer.

6.1.1 Utred och utforma kunskapsunderlag

- Utred vilka fraktioner som kan återbrukas eller återvinnas samt förutsättningar och begränsningar för behandlingsmetoderna. Exempelvis kan det finnas potential för återbruk inom fraktionen metall och skrot, t ex räcken och lock i smide är exempel som bör lyftas från återvinning till återbruk.
- Utifrån utredningen, utforma kunskapsunderlag som kan nyttjas som stöd i upphandling och vägledning under produktionsfasen. Arbeta in cirkulära riktlinjer i teknisk handbok och annan relevant dokumentation såsom administrativa föreskrifter.
- Fraktions-specifika checklistor är ett användbart format i produktionsfasen, dessa redogöra för exempelvis:
 - Vilken behandlingsmetod som bör nyttjas
 - Hur materialet ska sorteras för återvinning
 - Hur materialet ska förberedas för återbruk
 - Hur material bör förvaras
 - Specifikationer gällande kvalitetskrav för kravställd behandlingsform
 - Aktörer som återvinner eller återbrukar
- Kartlägg återbruksaktörer för kravställda fraktioner för att entreprenören under produktionsfas kan hitta avsättning för återbruksmaterial.
- Inrätta en central "hot line" för återbruksstöd som entreprenören kan kontakta för att få stöd i att hitta avsättning för återbruksmaterial. Sweco erbjuder samma tjänst för återbruksrådgivning för byggprojekt genom Klimatarena och kan bistå en tjänst anpassad för anläggningsprojekt.

6.1.2 Kunskapslyft och stöd

Håll en workshop om cirkulära principer och projektets kravställning med samtliga i projektgruppen hos entreprenören tidigt i produktionsfasen. Säkerställ att även projektmedlemmar som ej har ett direkt miljöansvar deltar.

Inled dialog mellan relevanta förvaltningar och bolag hos staden, entreprenörer, avfallsentreprenörer och återbruksaktörer för att utbyta erfarenheter och sprida kunskap. Det kan ske genom en workshop varannan månad med två delmoment:

1. Dela goda exempel och sprida kunskapen med handfasta tips och kunskapsunderlag
2. Finna lösningar till uppkomna hinder för cirkulär materialhantering

Kunskapslyftet bör organiseras av experter på området materialflödes- och återbruk.

6.1.3 Minska fraktionen brännbart

I Swecos erfarenhet är det vanligt att material som egentligen kan sorteras ut i egen fraktion hamnar i fraktionen brännbart av slentrian eller bristande kunskap. Följande åtgärder syftar till att minska den brännbara fraktionen:

1. Utför plockanalys på fraktionen för att i detalj utreda vilka fraktioner som felaktigt hamnar i brännbart.
2. Tydliga anvisningar (gärna bilder som exemplifierar materialet) genom skyltning och kunskapslyft på arbetsplatsen om vad som får (grön bock) och inte får (rött kryss) slängas i brännbart.
3. Regelbunden uppföljning och upplysning om rätt sortering.
4. Kombinera kunskapslyft och kommunikation med målsättning om minskad mängd brännbart och följ upp (till exempel att maximalt 10 % av total avfallsmängd får sorteras som brännbart). Fira uppnått mål regelbundet med gofika, smörgåstårter eller dylikt.

6.1.4 Återbruksyta

För att överkomma utmaningen gällande timing för utbud och efterfrågan för återbrukat material föreslår Sweco att en återbruksyta införs.

Inledningsvis kan det ske i ett projekt där beställaren har god relation med entreprenören. Det är fördelaktigt om entreprenören aktivt arbetar med hållbarhet i sina processer och därmed vill bidra till planering och drift av ytan. Med erfarenhetsåterföring från bland annat återbruksytan för Gjutmästaren 6 kan en återbruksyta anpassad efter ett anläggningsprojekts specifika behov utformas. En grundlig materialinventering (se kapitel 5.2.1) bör genomföras som en del i planeringsarbetet.

På sikt kan återbruksytan utökas till ett centrallager som omfattar flertalet projekt, och även externa projekt. När det finns ett centrallager i full drift kan en kravställning införas gällande centrallagret som prioriterad materialleverantör. Inköp av jungfruliga material får då endast genomföras då centrallagret inte kan möta behovet.

6.1.5 Uppföljning

Uppföljning av avfallsstatistik:

Med anledning av brister i inrapporterad statistik från detta uppdrags referensprojekt rekommenderar Sweco följande åtgärder:

- Kravställ i upphandling av entreprenör att avfallsstatistik skall lämnas i förutbestämd mall samt till vilken frekvens, förslagsvis månatligen.
- Mallen bör utformas så att entreprenör kan fylla i mängder månadsvis i en mall som sedan sammanställs per automatik i dokumentet.
- Redovisning av underfraktioner bör krävas. Dessa bör utformas efter ett relevant urval av BEAsts¹⁴ standard för avfallsfraktioner. I mallen bör underfraktionerna låsas för redigering så att benämningen av fraktionerna görs konsekvent.
- Demonstrera mallen och ha en dialog kring syftet med statistikinsamlingen i projektets uppstartsfas för att skapa starkare förankring.
- Följ upp och ha regelbundna avstämningar med statistiklämnaren för att fånga upp felaktig rapportering.

Tillsyn:

Inför utökad tillsyn genom inspektioner på arbetsplatsen och uppföljning av avfallsrapportering samt sanktioner då hanteringen visar på betydande brister. I tidigare uppdrag har Sweco konstaterat att efterlevnaden gällande cirkulär materialhantering har stora brister. Flertalet entreprenörer efterlyser införandet av tillsyn för att särskilja entreprenörer med god kravefterlevnad från de som ej uppnår kravställningen.

6.1.6 Testa och utveckla kraven stegvis

Inled med att etablera genomförbara men ambitiösa kravnivåer i samarbete med andra marknadsaktörer och trappa upp dessa med tiden. Testa, utvärdera och utöka kravställningen i ett "test-projekt". Utför testet i samarbete med entreprenörer där det finns ett upparbetat förtroende och stort engagemang och erfarenhet av cirkularitet och hållbarhetsarbete.

I vissa fall kan en entreprenör bli nödd till att kringgå ett krav. Det kan till exempel bero på brist på mottagare för ett återbrukat material. Om ett krav ska kringgå ska orsaken utförligt beskrivas i en avvikelserapport som ska godkännas av beställaren.

6.2 Kravställning för ökad cirkularitet

I detta kapitel följer en sammanfattning av de krav som Sweco rekommenderar i kapitel 5.2 och 5.3.

1. Kravställ en materialinventering som redovisar in- och utflöden av material med en plan för cirkulär materialhantering och -behandling.
2. Kravställ kompetens inom cirkulär materialhantering hos entreprenör.
3. Sätt kvantifierade och fraktionsspecifika mål. Följ upp inför vite- och bonussystem.
4. Använd cirkulär materialhantering som viktningskriterium i upphandlingen.

¹⁴ [Länk för nedladdning av BEAst artikelnummer för bygg- och rivningsavfall](#)

Förslag på fraktioner och behandlingsmetoder att prioritera i kravställningen:

Urvalet är grundat på fraktioner som förekom i referensprojekten med hög potential för cirkulär och/eller klimatmässig förbättring. Dessa fraktioner bör utökas med fler återbrukskrav i takt med att fraktionerna förutsättningar utretts.

- Asfalt - återvinning
- Trä - återvinning
- Plast - återvinning
- Metall och skrot - återvinning
- Kant- och marksten – återbruk

7 Referenser

- Ahlm, M., Boberg, N., Hytteborn, J., Miliute-Plepiene, J., & Nielsen, T. (2021). *A Kartläggning av plastflöden i byggsektorn*. Naturvårdsverket.
- Ahlm, M., Boberg, N., Hytteborn, J., Miliute-Plepiene, J., & Nielsen, T. (2021). *Kartläggning av plastflöden i byggsektorn*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Byggföretagen. (2020). *Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning*.
- Bäcker, A., & Engström, A. (2022). *Plast i byggsektorn - återvinning och återvunnet. Åtgärder och kravställning*. Stockholm Stad.
- D.A. Mattsson. (den 13 10 2023). *D.A. Mattson*. Hämtat från <https://www.damattsson.se/kontakta-oss/>
- Edo, M., Bisailon, M., Engman, M., Hensen, C., Johansson, I., Sahlin, J., & Solis, M. (2019). *Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall*. RISE, Profu.
- Göteborgs Stad. (2020). *Dags att bygga och riva cirkulärt!*
- Göteborgs stad. (den 11 10 2023). *Asfalt och tjärasfalt*. Hämtat från Göteborgs Stad-webbplats: <https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/starta-och-driva-miljofarlig-verksamhet/fororeningar-i-mark-vatten-och-byggnader/asfalt-och-tjarasfalt>
- Jansson, A., Boss, A., & Lundberg, L. (2019). *Återvinning av plast från bygg- och*. Stockholm: RISE Research Institutes of Sweden.
- Miliute-Plepiene, J., Unsbo, H., & Sundqvist, J.-O. (2022). *Klimatnyttan med materialåtervinning av byggavfall*. IVL.
- Naturvårdsverket. (den 11 10 2023). *Bygg- och rivningsavfall*. Hämtat från Naturvårdsverket-webbplats: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/bygg--och-rivningsavfall/utsortering-av-plastavfall-fran-byggnation-och-rivning/>
- NCC. (2022). *Environmental Product Declaration for asphalt mixtures from Stockholm asphalt plant – Arlanda*. Stockholm: EPD International.
- NCC. (den 13 10 2023). *NCC*. Hämtat från <https://www.ncc.se/vart-erbjudande/asfalt/hallbarhet/atervinning-av-asfalt/>
- NCC, H. (07 2022).
- Norditek. (den 13 10 2023). *Norditek*. Hämtat från <https://norditek.se/atervinna-asfalt/>
- Ragn-Sells, K. A. (10 2022). Key Account Manager Rang-Sells AB.
- Regeringskansliet. (2020). *Cirkulär ekonomi - strategi för omställningen i Sverige*. Sverige: Elanders.
- SKR. (den 13 April 2023). *Avfallsplanering för cirkulär ekonomi*. Hämtat från Sveriges Kommuner och Regioner-webbplats:

<https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/miljohalsa/avfall/avfallsplaneringforcirkularekonomi.36262.html>

Stockholm Stad. (2021). *Handlingsplan för cirkulärt byggande 2021-2024*.

Svensk Betong. (2022). *Vägledning, Klimatförbättrad betong*.

Upphandlingsmyndigheten. (2022). Hämtat från

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/> den 15 12 2022

Vasakronan. (den 10 10 2023). *Projekt: Sergelhusen*. Hämtat från Vasakronan-webbplats: <https://vasakronan.se/projekt/sergelhusen/>

8 Bilagor

Bilaga 1

Underlag för klimatberäkningar

Asfalt

Produktion

Klimatpåverkan från produktionen av asfalt har beräknats med data från Klimatkalkyl för halvvarm asfalt. En transport med en lastbil på 100 kilometer från asfaltsproduktionen till anläggningsprojektet har antagits.

Avfallshantering

För att beräkna klimatpåverkan från avfallshantering har ett scenario där asfalten skickas till deponering analyserats. Klimatpåverkan från borttagningen av asfalt har hämtats från en EPD (modul C1) för asfalt från NCC (NCC, 2022) och klimatpåverkan från deponeringen har beräknats med ett dataset från Ecoinvent. En transport till deponering på 50 kilometer med lastbil har antagits.

Avfallsförebyggande

Vid avfallsförebyggande har asfalt antagits återvinnas genom att asfalten tas upp, transporteras och används vid ett annat projekt. För borttagningen av asfalt har resultatet i EPD:en från NCC inkluderats (modul C1) (NCC, 2022) och för asfaltläggningen vid det nya projekt har klimatpåverkan från tankbeläggning av asfalt hämtats från Klimatkalkyl. En transport på 15 kilometer mellan anläggningarna med lastbil har antagits.

Skrot och metall

Produktion

Fraktionen för skrot och metall har antagits bestå av stål. Klimatpåverkan från produktionen av stål har beräknats med dataset för produktionen av råvaran, formningen av stålet samt en transport som antagits ske 1000 kilometer med lastbil. För stålproduktionen har information om återvinningsgrad hämtats från datasetet för den globala produktionsmixen i Ecoinvent, vilken innehåller 20% återvunnet stål och 80% jungfruligt.

Avfallshantering

Ett scenario där 100% av stålet skickas till materialåtervinning har inkluderats i analysen. Transporten av stålet har antagits ske med en lastbil 50 kilometer.

Klimatpåverkan från återvinningsprocessen har beräknats med ett dataset från Ecoinvent. Vid materialåtervinning av stål uppstår en nytta i form av ersättning av råvaran för produktionen av nya stålprodukter som består av en mix av jungfruligt och återvunnet stål baserat på det globala produktionsgenomsnittet.

Avfallsförebyggande

För beräkning av klimatpåverkan vid avfallsförebyggande har stålet antagits återanvändas vid ett nytt projekt. För återanvändningen antas stålet transporteras 15 kilometer med en lastbil.

Plast

Produktion

Plastfraktionen har antagits bestå av polypropen (PP). Klimatpåverkan från produktionen och processen för formning av plasten har hämtats från Ecoinvent. Klimatpåverkan från produktionen inkluderar även en transport som har antagits ske med en lastbil 1000 kilometer.

Avfallshantering

I denna studie analyseras klimatpåverkan från avfallshanteringen om plasten antingen skickas till deponering eller förbränning. Klimatpåverkan från de två processerna har hämtats från Ecoinvent och en transport på 50 km med lastbil har antagits. Vid förbränning av plast uppstår en klimatnytta i form av el och värme som tas till vara från förbränningsprocessen. Elen och värmen har antagits ersätta produktionen av nordisk elmix och fjärrvärme från förbränning av biobränslen.

Avfallsförebyggande

Vid avfallsförebyggande har plasten antagits skickas till materialåtervinning. Inför materialåtervinningen fragmenteras plasten och ett dataset från Ecoinvent har använts för att beräkna klimatpåverkan från processen. Förberedelsen för materialåtervinning inkluderar även en transport som antagits ske 50 kilometer med lastbil.

Trä

Produktion

Produktionen av trä har beräknats med data från Klimatkalkyl för trä samt en antagen transport på 100 kilometer med en lastbil.

Avfallshantering

Då träet skickas till avfallshantering har det i denna analys antagits förbrännas med energiåtervinning. Avfallshanteringen inkluderar en transport till förbränningsanläggningen som antagits vara 50 km samt en förbränningsprocess från Ecoinvent. Vid förbränningen uppstår en klimatnytta i form av el- och värmeproduktion som antas ersätta nordisk elmix och fjärrvärme baserat på biobränsle.

Avfallsförebyggande

Vid avfallsförebyggande av trä har träet antagits återanvändas vid ett nytt projekt eller materialåtervinnas. För återanvändningen har en transport på 15 kilometer med lastbil antagits. Vid materialåtervinning antas träet transporteras 100 km till hanteringen inför materialåtervinning och träråvaran ersätts av det återvunna träet.

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together