

Rapport 2012-05-17

Hållbar materialförsörjning i Stockholms län 3

Göran Lundberg, Björn Frostell och Bo Svedberg



Datum 2012-05-17

Uppdragsnummer 2010-020

Utgåva/Status PM

Organisation Projektägare KTH-Industriell ekologi Björn Frostell
Uppdragsledare/handläggare Göran Lundberg
Granskare Bo Svedberg

1. SAMMANFATTNING

Försörjningssystem med hög komplexitet vars funktion tas för givet

Materialförsörjningen av ballast (d.v.s. allt typ av hantering av jordar, berg, schaktmassor, förorenad jord, etc.) i en storstad är ett tydligt och betydande exempel på ett av samhällets försörjningssystem som måste fungera men som vi idag tar för givet och ofta nedprioriterar till fördel för byggande av nya bostadsområden och vägar mm.

Komplexiteten i området är hög och insatser på många olika nivåer bidrar till att förbättra situationen. Allra bäst effekt nås naturligtvis om dessa insatser sker samordnat eller åtminstone med medvetenhet om övriga nivåer och deras behov. Försörjningssystemet av ballast har en stor utvecklingspotential och vinsterna med ett förbättrat system är uppenbara men är idag svåra att kvantifiera eftersom de ligger inbäddade i andra poster för samhällsbyggande. Samtidigt ägs frågeställningen av många aktörer och har därför ingen självklar hemvist. Komplexiteten finns schematiskt illustrerad i bild 1 nedan. För att ytterligare tydliggöra detta så finns en tentativ översikt av mängden aktörer i kapitel 5.3.

Projektet HMFS 3 har ökat medvetenhet hos aktörer, medverkat till insatser och genererat sidoprojekt ("spinn-off-effekter")

Projektet HMFS 3 har successivt ökat kunskapen och intresset för ballasthanteringen i regionen hos kommunernas tjänstemän och politiker samt hos byggrelaterade företag och organisationer. Det är ännu en bra bit på väg innan kunskapen nått ut till alla berörda och hanteringen överlag förändrats. Det finns dock flera goda exempel där projektet stött en förändrad hantering eller där insatser initierats pga av att projektet lyft frågan.

Exempelvis har Tyresö kommun infört lokal återvinning av material vid utbyggnad av VA/väg i omvandlingsområden och Stockholms stad har påbörjat ett arbete att öka kunskapen om flöden genom att införa avrapporteringsklausuler i sina exploateringsavtal.

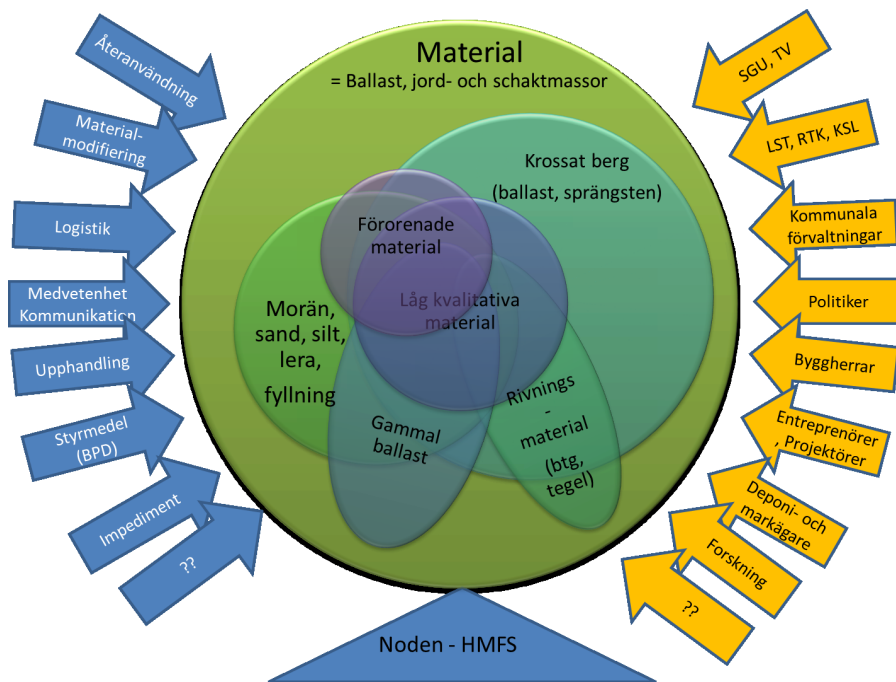
Erfarenheterna från projektet utnyttjas också för att stödja arbetet med bygglogistik i Norra Djurgårdsstaden-projektet genom medverkan i projektet Citylogistik i arbetet med Norra Djurgårdsstaden.

Projektet HMFS har också gett upphov till andra projekt eller projektansatser. Exempel på detta är det internationella Nätverksprojektet SIMM-CCities som i samarbete med ett KTH-baserat projekt genomfört Baltic Inert Material Management Symposium i Stockholm den 21-22 nov 2011.

Andra exempel är ett företag som levererar bindemedel som dragit igång projekt för att bedöma marknaden för att stabilisera jordar respektive Vinnova-ansökan Optimass där ett antal aktörer vill försöka utveckla bättre "just-in-time"-lösningar för hantering och samordnad återvinning av massor på byggarbetsplatser.

Växande intresse för utveckling i samarbete

Under projektets gång har det visat sig att det finns ett stort behov av och ett växande intresse för att öka samarbetet och den gemensamma kunskapen kring hur flöden ser ut, hur planering kan förändras och vilka tekniker som står till förfogande för att öka återvinning och minska hantering av ballast.



Schematisk illustration av komplexiteten i ballasthanteringsområdet och behovet av en samlande regional nod. Beroende på medverkande parter och deras uppdrag och möjligheter kan en nod vara allt ifrån en samverkansgrupp till att en/flera aktör/er tar ett ansvar för att regelbundet samla och strukturera arbetsinsatser och erfarenhetsutbyte.

Behov av långsiktig regional (nationell och internationell?) samordning

För att den upparbetade drivkraften ska kunna utnyttjas och engagemanget och insatser fortsätta behövs fortsatt en regional nod som fungerar som samlingsplats för erfarenhetsutbyte och initiering av nya konkreta aktiviteter.

Den nod vi har idag har byggts upp med hjälp av stöd från landstingets miljöanslag i 3 omgångar (projekten HMFS1-3). Arbetet har således drivits från en kort tidsperiod till en annan. Det vore nu lämpligt att det fortsatta arbetet blir mer stabilt och kan drivas kunskapsuppbyggande och åtgärdsinriktat med en längre tidshorisont. Lämpligt skulle kunna vara bildandet av en regional nod/samarbetsplattform eller framtagande av ett regionalt handlingsprogram som fyller dessa två uppgifter. Beroende på medverkande parter och deras uppdrag och möjligheter kan en nod vara allt ifrån en samverkansgrupp till att en/flera aktör/er tar ett ansvar för att regelbundet samla och strukturera arbetsinsatser och erfarenhetsutbyte.

Med noden/programmet som bas och åtgärdsinriktat stöd kan konkreta insatser som stabiliserar arbetet och för det närmare målet drivas som projekt. Dessa projekt kan stödjas av t ex miljöanslaget eller andra möjliga projektanslag och finansieringar.

Projektområden för fortsatt arbete

Det har också utkristalliserats ett antal områden där fortsatt utveckling är önskvärd och där det potentiellt finns intresserade aktörer. I kapitel 6 finns sådana projektförslag listade.

Förslagen är i det närmaste ett ”strukturerat smörgåsbord” och det krävs i nästa steg ett förankringsarbete för att tydliggöra potentiella aktörer för flera av förslagen.

De viktigaste/mest närliggande/enklaste att arbeta med är därför:

- Att tillse att en regional nod för upprätthållande av erfarenhetsutbyte fortsätter utvecklas. En målsättning bör vara att den utvecklas så att erfarenhetsutbyte och gemensamma arbetsinsatser kan utföras strukturerat.
- Att fortsatta insatser görs för att få beslutsfattare på kommunal, regional, nationell offentlig nivå SAMT på branschorganisationer och företag att se sin roll och ansvar för att utveckla materialförsörjningen i en mer hållbar riktning. Detta innebär att en kommunikationsplan för olika målgrupper bör tas fram och genomföras med stöd av minst alla parter som hittills medverkat i projektet.
- Att en konsekvensanalys, gärna i form av scenariostudier, genomförs som visar på samhälls- och företagsekonomiska vinster med att förbättra hanteringen.
- Att stimulera aktörer i de redovisade insatsområdena att själva börja agera för samverkanslösningar över sektorsgränser. Samlad aktörsdrivkraft för de olika insatsområdena skiljer sig, en öppenhet och flexibel resursallokering för att stödja de områden där sådan drivkraft formeras bör därför tillskapas.
- Utveckla olika typer av stödjande verktyg som underlättar för aktörer inom olika sektorer att få helhetsbilder, uppfattning om sina egen förbättringspotential och underlätta styrning (formell och informell styrning inom planering, upphandling, projektering mm)



Illustration: Ballasthög Ekobacken, Värmdö kommun

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. SAMMANFATTNING	2
2. BAKGRUND	7
2.1. BALLAST OCH SCHAKTMATERIAL – SAMHÄLLET'S GRUNDSTENAR.....	7
2.2. ANVÄNDNINGSMRÅDEN FÖR BALLAST OCH SCHAKTMATERIAL	7
<i>Byggnadskonstruktion</i>	8
<i>Transportinfrastruktur – järnvägar, flygplatser, vägar</i>	8
<i>Andra användningsområden</i>	9
3. PROJEKTET HÅLLBAR MATERIALFÖRSÖRJNING I STOCKHOLMS LÄN	10
3.1. KONKLUSIONER FRÅN PROJEKTETS TIDIGARE FASER (HMFS 1 OCH 2).....	10
3.2. INRIKTNING AV PROJEKTETS FAS 3 – HÅLLBAR MATERIALFÖRSÖRJNING 3.....	11
3.3. SYFTE OCH DELMÅL	13
4. METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	14
4.1. METODER	14
4.2. TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	14
<i>Projektorganisation</i>	15
4.3. NÄTVERKSBYGGANDE -MEDVERKANDE I PROJEKTET	16
<i>Initiering av Östersjösamarbete</i>	17
<i>Utredningar, delstudier och workshops</i>	18
• Alexander Vaivars, An evaluation of sustainable aggregate supply in Stockholm County, 2010 ..	18
• Mengistu Hame, Hållbar Materialförsörjning - Potentialbedömning för minskade transporter i samband med nybyggnationen av Locknålens förskola, 2011	18
• Andre Szelés, Materialbehov i ett utvecklingsområde – scenarier för återvinning och effektivitet, 2011	18
• Peggy Karlsson, Kommunala strategier och styrmedel för materialförsörjning - en fallstudie, 2011	18
• Sofiia Miliutenko, Aggregate provision and sustainability issues in selected European cities around the Baltic Sea, 2009	18
• Arriane Perras, The Material Management In The Baltic Sea Region – Overview and potentials, 2011	18
• Ecoloop intern rapport 2011:,”Marknadspotential för förädling av jord- och schaktmassor i Stockholms Län”, Christoffer Carstens och Simon Magnusson, Ecoloop AB.....	18
<i>Projektworkshops</i>	19
Workshop 1; Kommunal planering - exemplet Tyresö, 17 mars 2011	19
Workshop 2; Effektiv bygglogistik och genomförandeplanering – logistik och transportoptimerande möjligheter för spara kostnader och minska konsekvenser för samhälle och miljö, Maj 2011	19
Workshop 3;Transregional workshop - utbyte av erfarenheter från andra storstadsregioner	20
Kommunikationsplan	21
Medverkan i externa seminarier och workshops	21
5. RESULTAT	22
<i>Produktion, transporter och utsläpp från ballast och schaktmassehanteringen</i>	22
Primära material	22
Sekundära material – Jord- och schaktmassor respektive rivningsavfall	24
<i>Potentiella negativa effekter av materialhantering</i>	27
<i>Potentiella förbättringsåtgärder</i>	28
Täkter	29
Byggplats	30
Byggplatslogistik och transporter.....	30
Transporter mellan anläggningar och byggplats	31
<i>Möjligheter till stöd och styrning</i>	32

Offentlig sektor – Planering och tillsyn	32
Slutsatser - formella och informella styrmedel på kommunal nivå.....	37
Byggsektorn.....	37
5.1. GYNNSAMMA SIDOEFFEKTER AV PROJEKTET ("SPIN-OFF-EFFEKTER").....	38
SIMM-CCities	38
SIMM-CCities – Nordic Innovation fund.....	38
Jord och schaktmassor i Stockholm län	38
Övriga	38
5.2. TENTATIV AKTÖRSKARTA.....	38
Analys av vilka aktörer som deltagit i HMF53-aktiviteter	39
5.3. PROBLEMSTÄLLNINGAR FRÅN PROJEKTETS KARTLÄGGNING SAMT POTENTIELLA INSATSONRÅDEN	40
5.4. INTERNATIONELLA GODA EXEMPEL OCH FORSKNINGSPROGRAM.....	41
Handelsplatser för jord- och schaktmassor– "Ballast-börser" (Köp- och sälj tjänster)	41
Materialmodifieringsprojekt	42
Forskningsprogram och övergripande samarbeten	43
6. DISKUSSION, SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FORTSATT ÅTGÄRDER	44
6.1. ALLMÄNT	44
6.2. SLUTSATSER.....	46
<i>Hållbar materialförsörjning är ett komplext område.</i>	<i>46</i>
<i>Systembilden av materialförsörjningen i Stockholms län är delvis diffus, såväl på en</i>	
<i>övergripande nivå som i sina delar.</i>	<i>47</i>
<i>Aktörerna har olika intressen, kunskaper och behov.....</i>	<i>47</i>
<i>Ett stort antal förslag till fortsatt arbete har framkommit i projektet.</i>	<i>47</i>
<i>En nod för materialfrågorna behövs</i>	<i>47</i>
6.3. FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE OCH INSATSER.....	48
<i>En nod inom hållbar materialförsörjning i Stockholmsregionen</i>	<i>48</i>
<i>Systembild, datainsamling och indikatorer</i>	<i>48</i>
<i>Materialmodifiering in situ -ex situ</i>	<i>48</i>
<i>Återvinning av byggmaterial</i>	<i>48</i>
<i>Företrad jord - Hantering och omhändertagande</i>	<i>49</i>
<i>Lågkvalitativa jordar och kross.....</i>	<i>49</i>
<i>Kommersiell utveckling - resursutnyttjande (Jordbörs)</i>	<i>49</i>
<i>Högvärdig återvinningsbar ballast</i>	<i>49</i>
<i>Deponi – Slutförvaring.....</i>	<i>49</i>
<i>Plats för bearbetning.....</i>	<i>49</i>
<i>Logistik - Byggplats/Regionalt.....</i>	<i>49</i>
<i>Jungfruliga täkter – nya former av ballastförsörjning.....</i>	<i>49</i>
<i>Detaljplanering - Underlätta effektivare lösningar</i>	<i>50</i>
<i>Delregionala materialförsörjningsplaner</i>	<i>50</i>
<i>Regional materialförsörjnings- och materialhanteringsplan.....</i>	<i>50</i>
<i>Nationell materialförsörjnings- och materialhanteringsplan.....</i>	<i>51</i>
6.4. VAR BÖRJA – PRIORITERING AV FORTSATT INSATSER	51
7. REFERENSER	52
UTREDNINGAR OCH DELSTUDIER.....	53
WORKSHOPRESULTAT	55
IDENTIFIERADE PROBLEMSTÄLLNINGAR KOPPLADE TILL HÅLLBAR	
MATERIALFÖRSÖRJNING I STOCKHOLMS LÄN - tänkbara lösningar, insatsområden och /projekt. 57	

2. BAKGRUND

2.1. *Ballast och schaktmaterial – samhällets grundstenar*

Ballast- och schaktmaterial utgör bokstavligen basen för det moderna samhället. Näst energibärande utgör hanteringen av dessa material det största materialflödet i samhället.

Vid byggnation sker alltid någon typ av schaktning och de massor som uppkommer består av sand, grus, jordmaterial, sten och krossat berg. Stora delar av detta körs idag till deponi eller lagring på annan plats men delar återanvänds där de uppkommit och används då framförallt till modifiering av markhöjder. Delar av massorna har dock sådana kvaliteter att de direkt eller efter modifiering kan användas för byggnadsändamål, de kallas då ”sekundär ballast” eller återvunna ballastmaterial (se nedan).

För byggnation av hus och anläggning av infrastruktur används olika typer av ballastmaterial. Materialet används för t ex grundläggning eller som ingrediens i byggmaterial som t ex betong.

Ballastmaterial delas i Sverige in i följande typer; naturgrus, morän, krossberg och övrigt. Kategorin ”Övrigt” består mestadels av krossat berg från separata krossar, skrotsten, överskottssten från industrimineral respektive naturgrusbrytning men också till viss del av ”diverse” såsom rivningsmaterial och asfaltkross (SGU, 2010).

Primära ballastmaterial kommer ifrån tillståndsgivna täkter och har nyproducerats med ändamålet att användas som ballastmaterial i byggnation.

Sekundär ballast är det material som utgör ett alternativ till det primära materialet eller som SGU skriver ”material som används som ballast men som inte tagits ur en täkt”. (SGU 2010). Sekundära ballastmaterial kan således vara krossberg och andra schaktmassor från byggproduktion eller rivningsrester; restprodukter från industrier som t ex aska och slagg, skrotsten i naturgrustäkter samt gråberg från malmgruvor (Arell 2003).

En bra översikt över material som kan ersätta naturgrus ges i SGUs rapport ”Ersättningsmaterial för naturgrus – kunskapssammanställning och rekommendationer för användningen av naturgrus” (SGU 2011:10).

Schaktmassor/ schaktmaterial är massor(s.k. sekundära material) som uppkommer vid anläggnings eller byggnation.

Begreppet **masshantering** används för all hantering av ballast och schaktmassor, d.v.s. hanteringen i alla led från brytning i grus- och bergtäkter eller uppkomst av schaktmassor till transporter, mellanlagring, bearbetning och återvinning till deponering.

2.2. *Användningsområden för ballast och schaktmaterial*

Ballast och schaktmaterial används/uppkommer på många olika sätt i anläggning och byggnation. Materialen används för fyllning och markhöjdsjusteringar samt grundläggning men också som del i konstruktionsmaterial såsom betong och asfalt (d.v.s. cementbetong och asfaltbetong) eller för direkta konstruktioner i form av bullervallar eller kallstensmurar etc.

Transportinfrastrukturen svarar för mellan 31-55 % av all användning av ballast och schaktmassor i Stockholms län (Vaivars 2010). Resterande del används för husbyggnation, konstruktioner, hårdgörning av ytor och andra applikationer.

Byggnadskonstruktion

Fyllnadsmaterial kan utgöras av båda primära och sekundära material, t ex sand, grus, jord, bergkross och rivningsmaterial. Kvalitetskraven varierar beroende på användningsområde.

Grundläggningmaterial används för att ge en stabil bas för byggnader och anläggningskonstruktioner och kräver en hög teknisk stabilitet och hållfasthet av materialet. Även vid rörläggning används sand (eller krossmaterial) för att ge en sättningfri stabil grundläggning.

Cementbetong tillverkas av cement (d.v.s. i huvudsak bränd kalk) och ballast. Naturgrus är vittrad och har en rundare form och bättre ytegenskaper än (berg)krossmaterial och har därför bättre packnings- och bindningsegenskaper. Det innebär att cementåtgången blir lägre vid betongtillverkning av naturgrus än av krossmaterial. Av resurshushållningsskäl bör dock kross alltid användas för grövre fraktioner, i finfraktioner (0-2 mm) är natursand svårare att ersätta men beroende på applikation kan kross ändå vara möjligt (se bl a SGU 2011). Egenskaperna för krossmaterialbetong kan dock förbättras genom tillsats av bra fyllnadsmaterial och olika kemiska ämnen.

Transportinfrastruktur – järnvägar, flygplatser, vägar

Vägbyggnation är en stor förbrukare av ballastmaterial, i huvudsak används bergkross men även naturgrus för uppbyggnad av bärlager och väggropp och som en betydande beståndsdel i asfalt (d.v.s. asfaltbetong).

Asfaltbetong tillverkas av kolvätebaserade bindemedel (i huvudsak bitumen) och ballast och används framförallt som beläggning för hårdgörning av ytor. Huvudsakligt användningsområde är vägbyggen. Precis som i fallet med cementbetong ger olika ballasttyper olika egenskaper åt materialet, detta utnyttjas för att anpassa till användningsområdet.

Naturgrus och bergkross är också beståndsdel i betong som används för konstruktioner i form av broar, tunnlar etc. Ballast och schaktmaterial används också för utfyllnad/markhöjdsjusteringar och t ex anläggning av bullervallar.

Järnväg använder också mycket ballast och schaktmassor, dels för spårförläggning (att hålla räls och slipers på plats) men också som utfyllnad eftersom järnväg kräver en hög grad av utjämning vid konstruktionen. Tidigare träslipers har också ersatts av betongslipers. Ungefär 5 600 ton ballastmaterial åtgår per km järnväg (Vaivars 2010).

Även flygplatskonstruktion kräver stora mängder ballast och massor. Banorna måste göras mycket stabila för att klara höga belastningar och därmed mycket tjockare bärlager än vid konstruktion av vanliga vägar. Som ett exempel så åtgick en volym motsvarande 5 ”Globen” för att bygga Arlandas bana 3 (Vaivars, 2010). Det innebär ca 3 025 000 kubikmeter (motsvarande ca 5 miljoner ton eller en halv miljon fulla 10 tons lastbilstransporter).

Transportinfrastrukturutbyggnad kan också vara en producent av ballastmaterial. Vid normalt vägbygge utnyttjas oftast bortsprängt bergmaterial i produktionen av vägar lokalt, exempelvis för utfyllnad och bärlager/väggropp. Detta förutsätter ytor för krossning och sortering på plats.

Vid större tunnelbyggen, t ex Södra och Norra Länken blir det en nettoproduktion som inte kan utnyttjas inom den egna konstruktionen. Som ett exempel beräknas Citybanan ge upphov till 4,3 miljoner ton material (Vaivars 2010).

Andra användningsområden

Sandning mot halka på vägar är ett annat användningsområde av sand och grus. En del av denna halksand återanvänds, dels för halkbekämpning (efter tvätt) eller för utfyllnads- eller byggändamål.

Sand, och i vissa fall krossmaterial, används i ledningsgravar (vatten, fjärrvärme, el, telekommunikation etc.) för att ge en stabil grund för förläggningen och minska riskerna för sättningsskador.

Sättsand används för att få marksten och betongsten att ligga still och klara belastningar. Ibland används en konstruktion där asfalt ger en plan grundyta för sättningen.

Massor av olika ursprung och egenskaper används som tättnings, dräneringsmaterial och täckmaterial vid sluttäckning av avfallsdeponier

Ballastmaterial av olika slag används även i sandlådor, på sportfält och arenor.

3. PROJEKTET HÅLLBAR MATERIALFÖRSÖRJNING I STOCKHOLMS LÄN

Projektet Hållbar Materialförsörjning i Stockholms Län startades 2008 av Ecoloop och KTH i samverkan med medverkan från Ecoloop, Byggsektorns kretsloppsrad, SBMI, Länsstyrelsen i Stockholm, NCC Roads, SGU, LTU och KSL.

Sedan starten har ytterligare två projektfaser genomförts och föreliggande rapport är en sammanställning av resultaten från Hållbar materialförsörjning 3.

Bakom projektet Hållbar Materialförsörjning i Stockholms Län 3 (HMFS3) står Landstinget/LSF tillväxt, miljö och regionplanering, Landstinget genom LSF tillväxt, miljö och regionplanering, Kommunförbundet Stockholms Län, KTH, Ecoloop AB och Länsstyrelsen i Stockholms Län.

Arbetet har utförts med huvudfinansiering från Landstingets Miljöfond och med stöd av Sveriges Bergmaterialindustrier samt deras medlemsföretag NCC Roads, och Jehanders. I arbetet har också aktörer från Trafikverket, Byggsektorns kretsloppsrad, SGU samt kommunala miljökontor och förvaltningar deltagit.

3.1. Konklusioner från projektets tidigare faser (HMFS 1 och 2)

Projektet har i sina två första faser konstaterat att det i dagsläget inte finns någon samlad kraft att skapa en hållbar materialförsörjning, varken regionalt, nationellt eller internationellt.

Det konstaterades också att dagens försörjningssystem kan ge betydande påverkan på samhället (exempel på detta är att transportererna bidrar till framkomlighetsproblem, buller och utsläpp) och att materialresurserna utnyttjas dåligt genom att återvinning endast sker i liten omfattning och är lågkvalitativ, d.v.s. återvunnet material får en kvalitetssänkning, s.k. ”downcycling”.

Kunskapen om mängder, transporteffektivitet mm är osäker men vi vet att det idag produceras omkring 13 miljoner ton sand, grus och krossat berg per år i Stockholms län vid tillståndsgivna täkter och var 4:e lastbil i Stockholmsregionen transporterar schaktmassor och ballast.

Stockholms tillväxt och prioriteringen av bostadsbyggande före användning av mark i centrala lägen för logistiska ändamål leder till att allt större mängder av ballastmaterial kommer transporteras allt längre. Därmed kommer de negativa effekterna att öka såvida inte medvetenhet, styrning och samarbete mot en förbättrad hållbar materialförsörjning ökar.

De viktigaste slutsatserna från tidigare två projektfaser är:

- Ingen enskild aktör känner ännu ansvar för eller anser frågan vara så viktig att man ensam vill ta på sig att driva frågan. Istället kan konstateras att det är ett komplext område där alla aktörer har ett större eller mindre delansvar och en större eller mindre potentiell nytta av att utveckla sin roll i sammanhanget. Diskussionen om att hitta en huvudansvarig aktör måste fördjupas och konkretiseras.
- Materialförsörjningsfrågan i sig anses inte tillräckligt viktig bland länets politiker, den är komplementär till andra primära funktioner som hus, skolor, vägar och en blomstrande region. Det här sammanfaller sannolikt i hög grad med våra bristfälliga kunskaper om materialförsörjningen. Därför måste även andra nyttoperspektiv än

materialförsörjningen i sig lyftas fram, t ex ekonomi, klimat och transporter. Vem kan vinna på en förbättrad materialförsörjning?

- Vi har idag enbart en schabloniserad bild av systemet för materialförsörjning i Stockholms län. Mycket av den information som skulle behövas för att kunna diskutera och driva frågan finns inte tillgänglig eller finns inte sammanställd på ett adekvat sätt. Vi vet egentligen inte heller hur en hållbar materialförsörjning ser ut och ännu mindre vad som är stora och små delproblem i sammanhanget och vad som kan åtgärdas enkelt och vad som kräver större insatser.
- Det finns viktiga potentiella konflikter inbyggda i dagens planering och hantering av materialförsörjningen i Stockholms län. Administrativa planeringssystem och modeller saknas, vilket sannolikt är en konsekvens av en otillfredsställande problemformulering kring materialförsörjningen och bristande kunskap om systemperspektiv.
- Det finns potentiellt viktiga markområden tillgängliga i anslutning till större trafikplatser som i en framtid skulle kunna utnyttjas för materialhantering. Planeringsinstrument för att värdera och prioritera huruvida dessa områden kan användas i den framtida materialförsörjningen behöver utvecklas.
- Initiala kontakter med närliggande storstadsregioner runt Östersjön visar att det finns ett betydande intresse av att samverka med Stockholms län kring utvecklingen av en mer hållbar materialförsörjning.
- Sverige har ett unikt kunnande om systemlösningar och marknadsför detta utomlands genom tex konceptet ”Symbio City”. Byggskedet har ännu inte setts som en viktig del i systemet och kunskapsexporten men med ett utvecklat systemkunnande kring hållbar materialhantering finns potential att tillskapa en marknad för export av tjänster även gällande denna fas i utvecklingen av hållbara städer..

3.2. Inriktning av projektets fas 3 – Hållbar Materialförsörjning 3

Utifrån resultatet av HMFS 2 konstaterades ett behov att ta fram en tydligare bild av situationen idag för materialhanteringen på projektnivå, kommunal nivå och på länsnivå och en tillhörande analys av möjliga och önskvärda framtidsscenarier.

Av de i HMFS2 föreslagna arbetsområdena ansågs därför följande arbetsområden mest prioriterade för fortsatt arbete:

Arbetsområde 1: beskriva regionala scenarier för materialförsörjning och att identifiera mål för hållbarhetsarbetet

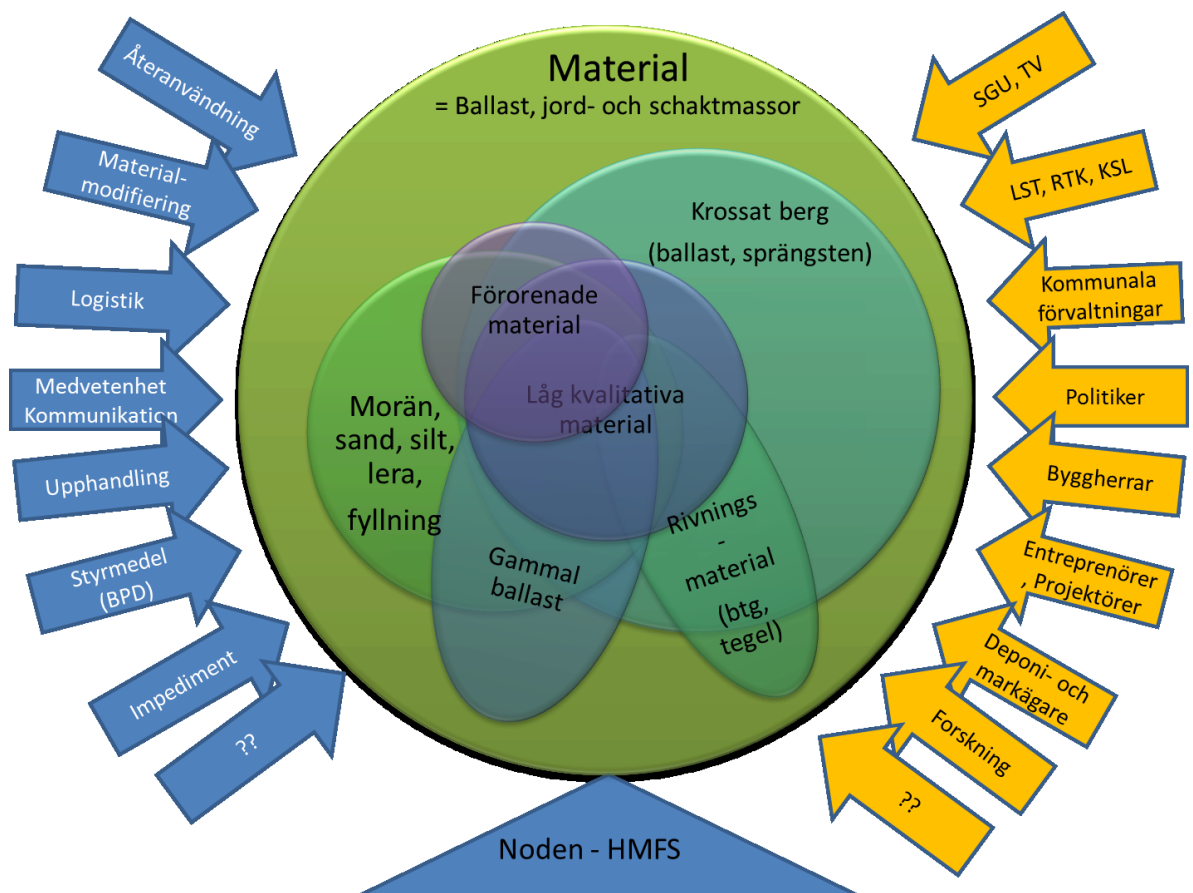
Arbetsområde 5: kontinuerligt upprätthålla och öka kommunikation och samordning mellan och inom olika projekt och beslutsnivåer.

Arbetsområde 1 formulerade mot bakgrund av att kunskapen om den faktiska påverkan av det nuvarande materialförsörjningssystemet är begränsad och att det saknas en uttalad inriktning för framtiden. Det finns idag helt enkelt ingen samlad bild av hur systemet som försörjer länets byggande med material påverkar och påverkas av olika mål och ambitioner i strävan efter en hållbar utveckling.

Arbetsområde 5 föreslogs pga att behovet av en fortsatt kommunikation och kunskapsspridning genom att utveckla det nätverk som etablerats i HMFS1 och 2 har uppfattats som stort av de medverkande i projektet. Det är centralt att bibehålla den ”rörelsemängd” som byggts upp och också fortsätta att stärka kontakter med nyckelaktörer, inte minst för att inkludera aktörer som saknats som från transportörer, plankontor, projektägare (tex kommunala exploatörer inkluderande Trafikverket (både väg- respektive banansvarig myndighet). Det konstaterades också att uti den dialog som hållits med politiker visar att frågan kring materialförsörjning idag saknar det nyhetsvärde som skulle göra den mer gångbar. Nätverkets aktörer har också framhållit att materialhanteringsfrågan behöver lyftas in i andra sammanhang och dess påverkan tydliggöras som tex kring framkomlighet för person- och godstransporter, återvinning och hållbar stadsutveckling, buller, olyckor och samhällskostnader.

Med utgångspunkt i ovanstående har projektets fas 3 satt som syfte att få fram en bättre bild av dagsläget och dess effekter samt att beskriva olika scenarier. Underlaget kommer användas för att kommunicera behovet av förbättrad hantering av material i länet med de aktörer som tillsammans har möjlighet att påverka situationen.

Intentionen är därför också att det nätverk som bildats inom projektets ram ska breddas med representanter från byggherrar (exploatörer, fastighetsägare, Trafikverket), Boverket och transportaktörer samt inte minst kommunala planeringskontor.



Figur 1. Illustration av komplexiteten i antalet aktörer, påverkansfaktorer och material som ingår i området hållbar materialförsörjning.

3.3. Syfte och delmål

Projektets mål är att skapa förutsättningar för en hållbar försörjning av material genom att:

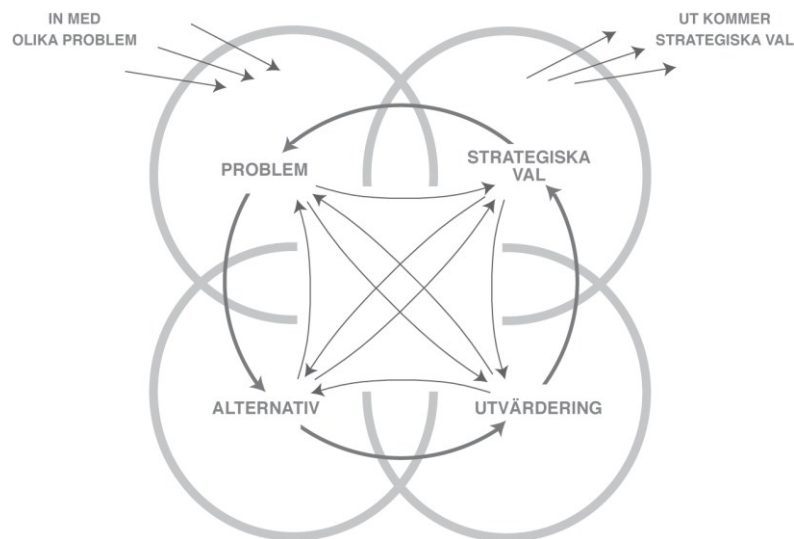
- förbättra kunskapen om systemets påverkan på regionen och regionens förutsättningar att förbättra och effektivisera systemet
- skapa förutsättningar för ett fortsatt kunskapsutbyte och engagera transport-, projekt- och kommunala planeringsaktörer samt inleda ett internationellt utbyte med länder runt Östersjön för att dela erfarenheter kring problem och möjligheter (OBS! Denna del utförs genom systerprojektet SIMM-CCITIES).

4. METOD OCH TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

4.1. Metoder

Metoden *Strategic Choice Approach* (SCA; jfr Friend & Hickling 2005) valdes i det inledande projektet HMFS 1 som ett övergripande angreppssätt på frågan om en hållbar materialförsörjning i Stockholms län. Metodiken fortsatte användas i HMFS 2 och HMFS3.

SCA kan ses som ett stegvis och samtidigt interaktivt angreppssätt för att identifiera, analysera och prioritera i frågor som rör en komplex utveckling (jfr Figur 1).



Figur 2. Illustration av de fyra faserna i metoden *Strategic Choice Approach* (SCA; jfr Kain & Söderberg 2002).

4.2. Tillvägagångssätt

Projektet har genomförts i nära samarbete med det nätverk som etablerades i projektet HMFS. En participativ process har etablerats med täta kontakter mellan den centrala arbetsgruppen bestående av Anna Norström, Bo Svedberg och Björn Frostell samt övriga i projektgruppen. En sammanställning av medverkande personer i projektgruppen finns i Tabell 2 nedan.

Björn Frostell har fungerat som koordinator och projektledare. Ansvarig för mycket av det praktiska arbetet har varit Göran Lundberg, Ecoloop som till sin hjälp har haft exjobbare samt deras handledare, bl.a. Susanna Toller, Ecoloop. Dessutom har Christoffer Carstens medverkat i projektet och i delprojekt.

Projektorganisation

Styrgrupp

Tabell 1. Sammansättning av projektets styrgrupp.

Namn, roll	Titel	Organisation
Björn Frostell/Projektledare	Ass. Professor, Docent	KTH, Industriell ekologi
Lars Åkerblad	Miljöhandläggare	Länsstyrelsen i Stockholms län
Michael Erman	Regionplanerare	Landstinget, LSF tillväxt miljö och regionplanering (f d Regionplanekontoret)
Jessica Andersson	Regionplanerare	Landstinget, LSF tillväxt miljö och regionplanering (f d Regionplanekontoret)
Bo Svedberg	Projektledare/doktorand	Ecoloop
Said Ashrafi	Senior handläggare	Kommunförbundet Stockholms Län
Anna Norström	Tekn Dr	Urban Water/Ecoloop AB

Projektgrupp

Tabell 2. Sammansättning av projektgruppen.

Namn, roll	Titel	Organisation
Björn Strokirk	VD	SBMI
Joanne Robinson Fernlund	Docent/Associate Professor	KTH, Mark och vattenteknik
Karin Tarre Olthoff (Pensionerad)	Fd Sektionschef Miljö o Avtal	Trafikverket (tidigare vägverket Region Stockholm)
Mattias Göransson	Statsgeolog	SGU
Niklas Skoog		Sand & Grus AB Jehander
Ragnar Janson	Miljökonsult	
Sven Wallman		NCC Roads AB
Åsa Lindgren		Trafikverket
Maria Lennartsson	Logistikfrågor i N Djurgårdsstaden -extern	Stockholms stad, exploateringskontoret, Stora projekt

Arbetsgrupp

Tabell 3. Sammansättning av projektets arbetsgrupp.

Namn, roll	Titel	Organisation
Göran Lundberg /ansvarig		Ecoloop
Susanna Toller		Ecoloop/KTH
Åsa Erlandsson		Ecoloop
Christoffer Carstens		Ecoloop

4.3. Nätverksbyggande -medverkande i projektet

Regionala och nationella aktörer

I arbetet hittills har medverkat aktörer från organisationer listade nedan. Det är troligt att flertalet av dessa har intresse av att fortsätta arbeta i samverkan eller med noden. De nationella aktörer som medverkat i projektet på ett eller annat sätt finns listade i Tabell 4.

Tabell 4. Regionala och nationella aktörer som medverkat i projektet HMFS3.

Freightc AB	Landstinget/LSF tillväxt, miljö och regionplanering,	Svensk Bygglogistik
Geoveta	Rätta vägen AB	Sveriges byggindustrier
Huddinge kommun/utvecklingsenheten	Sand & Grus AB Jehander	Sveriges Geologiska Undersökning, SGU
Järfälla kommun, Kommunledningskontoret	SBMI	Södertälje kommun
Kommunförbundet Stockholms Län	SBUF -Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond,	Trafikverket
KTH, Industriell ekologi	SGU	Tyresö kommun
KTH, Mark och vattenteknik	Sigtuna kommun	Tyresö kommun, Samhällsbyggnadsförvaltningen
Länsstyrelsen i Stockholms län	Stockholms Läns Landsting - Tillväxt, miljö och regionplanering	Tyresö kommun, Tekniska kontoret
Miljöförvaltningen Stockholms stad	Stockholms stad, Stadsbyggnadskontoret	Vallentuna kommun
Nacka kommun	Stockholms stad, Exploateringskontoret, Miljö och teknik	WSP Analys & Strategi/Göteborg
NCC Construction Sverige AB	Stockholms stad, Exploateringskontoret, Stora projekt	Värmdö kommun
NCC Roads	Stockholms Universitet	
Nordregio	Sundbybergs stad	

Internationella aktörer

Utöver ovanstående har också internationella aktörer medverkat (BIMMS- symposiet / SIMM-CCities-projektet). Totalt medverkade 50 personer från x organisationer (se organisationslista nedan)

Initiering av Östersjösamarbete

Att göra masshanteringen mer hållbar är inte bara en utmaning för Stockholmsregionen. De flesta storstadsområden har motsvarande problem men utifrån specifika geografiska förutsättningar och kulturella betingelser. En tidigare kartläggning visar att olika städer har utvecklat kunskap och strategier som delvis skiljer sig åt och det finns mycket att lära av varandra.

Med stöd från SIDA har därför ett systerprojekt startats som syftar till att initiera ett kunskapsnätverk runt Östersjön som kan bidra till att utveckla respektive regions materialhantering i en mer hållbar riktning.

Projektet heter Simm-CCities - Sustainable and Innovative Material Management for Construction in Cities, och syftar till att initiera ett kunskapsnätverk som genom att lyfta sina respektive nyckelfrågor och erfarenheter kan bidra till att utveckla respektive regions materialhantering i en mer hållbar riktning.

Under våren 2011 kartlades ett antal storstads-regioner genom intervjuer och lokala workshops. Det samlade resultatet redovisades och diskuterades sedan på en internationell konferens i Stockholm hösten 2011.

Det uppbyggda samarbetet ska sedan användas för fortsatta gemensamma insatser. Intentionen är att detta ska göras genom ett mångårigt EU-projekt.



Medverkande i projektet är:

- Sverige (Stockholmsregionen)
- Estland (Tallinn, Harju Län)
- Litauen (Vilnius)
- Lettland (Riga)
- Polen (Warszawa och Gdansk)
- Ryssland (St Petersburg, Kaliningrad)
- Finland (Helsingforsregionen)
- Norge (Oslo)
- Tyskland (Hamburg)

Figur 2. Länder och städer som inbjudits till medverkan i SIMM-CCities-projektet.

Utredningar, delstudier och workshops

Inom projektet HMFS3 har följande rapporter tagits fram

- *Alexander Vaivars, An evaluation of sustainable aggregate supply in Stockholm County, 2010*
- *Mengistu Hame, Hållbar Materialförsörjning - Potentialbedömning för minskade transporter i samband med nybyggnationen av Locknålens förskola, 2011*
- *Andre Szelés, Materialbehov i ett utvecklingsområde – scenarier för återvinning och effektivitet, 2011*
- *Peggy Karlsson, Kommunala strategier och styrmedel för materialförsörjning - en fallstudie, 2011*

Kopplat till projektet har följande rapporter tagits fram:

- *Sofiia Miliutenko, Aggregate provision and sustainability issues in selected European cities around the Baltic Sea, 2009*
Denna rapport har tagits fram och har fungerat som en förstudie till SIMM-CCities projektet men också get input till HMFS3.
- *Arriane Perras, The Material Management In The Baltic Sea Region – Overview and potentials, 2011*
Denna rapport har tagits fram som en del av SIMM-CCities – projektet.

Som en följd av projektet har följande rapporter tagits fram:

- *Ecoloop intern rapport 2011: „Marknadspotential för förädling av jord- och schaktmassor i Stockholms Län”, Christoffer Carstens och Simon Magnusson, Ecoloop AB*
Denna rapport är en uppdragsrapport som tillkommit som en följd av HMFS3-arbetet

Projektworkshops

Följande workshops har genomförts inom ramen för HMFS3:

Workshop 1; Kommunal planering - exemplet Tyresö, 17 mars 2011

Denna workshop genomfördes i Tyresö och i samarbete med Tyresö kommun. Totalt deltog 41 personer från följande organisationer:

- Ecoloop
- Geoveta
- Huddinge kommun/Södertörnssamverkan
- KTH
- Länsstyrelsen
- Nacka kommun
- NCC Roads
- Nordregio
- Landstinget/LSF tillväxt, miljö och regionplanering,
- Rätta vägen AB
- SGU
- Stockholms stad
- Stockholms Universitet
- Sundbybergs stad
- Södertälje kommun
- Trafikverket
- Trafikverket och Tyresö kommun.

Workshop 2; Effektiv bygglogistik och genomförandeplanering – logistik och transportoptimerande möjligheter för spara kostnader och minska konsekvenser för samhälle och miljö, Maj 2011

Denna workshop genomfördes i Stockholm. Totalt deltog 29 personer från följande organisationer:

- Ecoloop AB Freightc AB
- Järfälla kommun (Kommunledningskontoret)
- KTH
- Länsstyrelsen i Stockholms län
- Stockholms stad (Miljöförvaltningen)
- Nacka kommun (Exploateringsenheten)
- NCC Construction Sverige AB
- NCC Roads AB
- Sand & Grus AB Jehander
- Stockholms Läns Landsting (TMR)
- Stockholms stad (Exploateringskontoret)
- Miljö och teknik)
- Stockholms Universitet
- Svensk Bygglogistik
- Sveriges byggindustrier
- Trafikverket
- Tyresö kommun
- Vallentuna kommun
- WSP Analys & Strategi (Göteborg)
- Värmdö /Sigtuna kommun

Workshop 3; Transregional workshop - utbyte av erfarenheter från andra storstadsregioner

Denna workshop genomfördes som en del av Baltic Inert Material Management Symposium (BIMMS) den Stockholm 21- 22 November 2011 i Stockholm. BIMMS genomfördes som ett samarbete mellan KTHs BRA-projekt, SIMM-CCitites och FIR. Totalt deltog 50 personer från följande organisationer:

- Atkritumu saimniecības asociācija- Waste Management Association of Latvia / Meliorators-J Ltd., (Latvia)
- BRBS Recycling, (Netherlands)
- Capital Region of Denmark, (Denmark)
- City of Stockholm (Planning office, (Sweden)
- DA Mattsson AB, (Sweden)
- Dokken AS, (Norway)
- EWMA, Estonian Waste Management, (Estonia)
- FIR, (Belgium)
- FPRG vzw, (Belgium)
- Freelance, (Canada)
- Gemconsulting, (Norway)
- Geological Survey of Norway (NGU), (Norway)
- Geological Survey of Sweden (SGU), (Sweden)
- Investment and development Agency of Latvia, (Latvia/Sweden)
- JSC "Sweco Lietuva", (Lithuania)
- KTH, Sustainable Urban Planning and Design, Environment and Planning Specialization, (Sweden)
- KTH Royal Institute of technology/ Division of Soil- and Rock Mechanics, (Sweden)
- KTH, Industrial Ecology, (Sweden)
- KTU Career Center, (Lithuania)
- Lilliehorn Konsult/The Ecocycle Council, (Sweden)
- Meliorators-J Ltd., (Latvia)
- NCC Roads AB, (Sweden)
- Ragn-Sells Avfallsbehandling AB, (Sweden)
- Ragn-Sells Miljökonsult AB, (Sweden)
- Ramboll Finland Ltd, (Finland)
- Sita Sverige AB, (Sweden)
- Stockholm County Council - Regional Planning office, (Sweden)
- Stockholm Environment Institute Tallinn Centre, (Estonia)
- Swedish Geotechnical Institute, (Sweden)
- Trafikverket, (Sweden)

Kommunikationsplan

En kommunikationsplan har tagits fram för projektet. Det övergripande budskapet är:

- Materialförsörjningen i regionen ger negativa konsekvenser, dels ekonomiska (ineffektivitet), dels sociala (framkomlighet, arbetsmiljö) och dels för miljön (buller, emissioner, användning av jungfruliga material)
- Det finns ingen aktör som tar eller har ett utpekat helhetsansvar för att mildra konsekvenserna och öka effektiviteten
- Inom befintliga strukturer finns mycket som kan göras för att underlätta en effektivare materialhantering och därmed minska de negativa konsekvenserna.

Målgrupper, kanaler och aktiviteter har identifierats. Planen har underlättat arbetet men inte följts fullständigt pga av behov av anpassning till tidsförskjutningar i projektets tidplan.

Medverkan i externa seminarier och workshops

Utöver ovanstående faktasammanställningar och fallstudier så har även seminarier och workshops använts för att samla in kunskap. Dessa har parallellt fungerat som kanaler för att kommunicera ut resultat och skapa en ökad medvetenhet hos olika aktörer.

Vid följande externa kunskapsinsamlings- och dialogworkshops har projektet deltagit (medverkat, syns eller utnyttjat för kunskapsinhämtning och kontakter):

- Täkthandläggartäff 1, 21 sept. 2010
- Workshop: Väg och järnväg ur ett livscykelperspektiv (inkl. materialförsörjning), 7 okt 2010
- BRA - Hållbar hantering av bygg- och rivningsavfall, 11 okt 2010
- Massor med affärsmöjligheter, nov 2011
- Täkthandläggartäff 2, September 2011

Ett sammandrag (sk abstract) blev accepterat till SB11 Helsinki World Sustainable Building Conference, men framtagande av resultat blev ej klart i tid för att lämna in ett slutligt paper.

Även projektgruppsmöten har utnyttjats för att ta fram ny information och kommunicera resultat.

5. RESULTAT

Utifrån projektets utredningar, delstudier och workshops samt kontakter har en mängd information, frågeställningar, ståndpunkter och beskrivningar framkommit. Sammantaget lägger detta grunden för att ge ett perspektiv om hur läget är i Stockholms län gällande materialhantering och förbättringsområden.

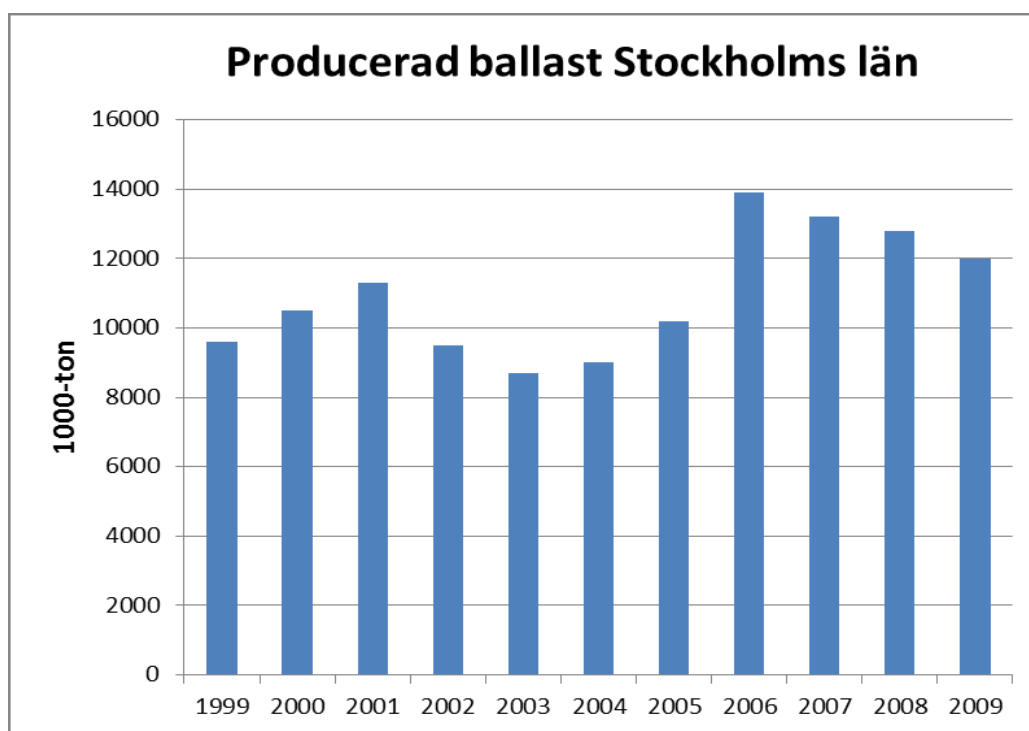
Nedan ges en överblick av viktiga resultat, frågeställningar och slutsatser som kommit fram i detta arbete.

Produktion, transporter och utsläpp från ballast och schaktmassehanteringen

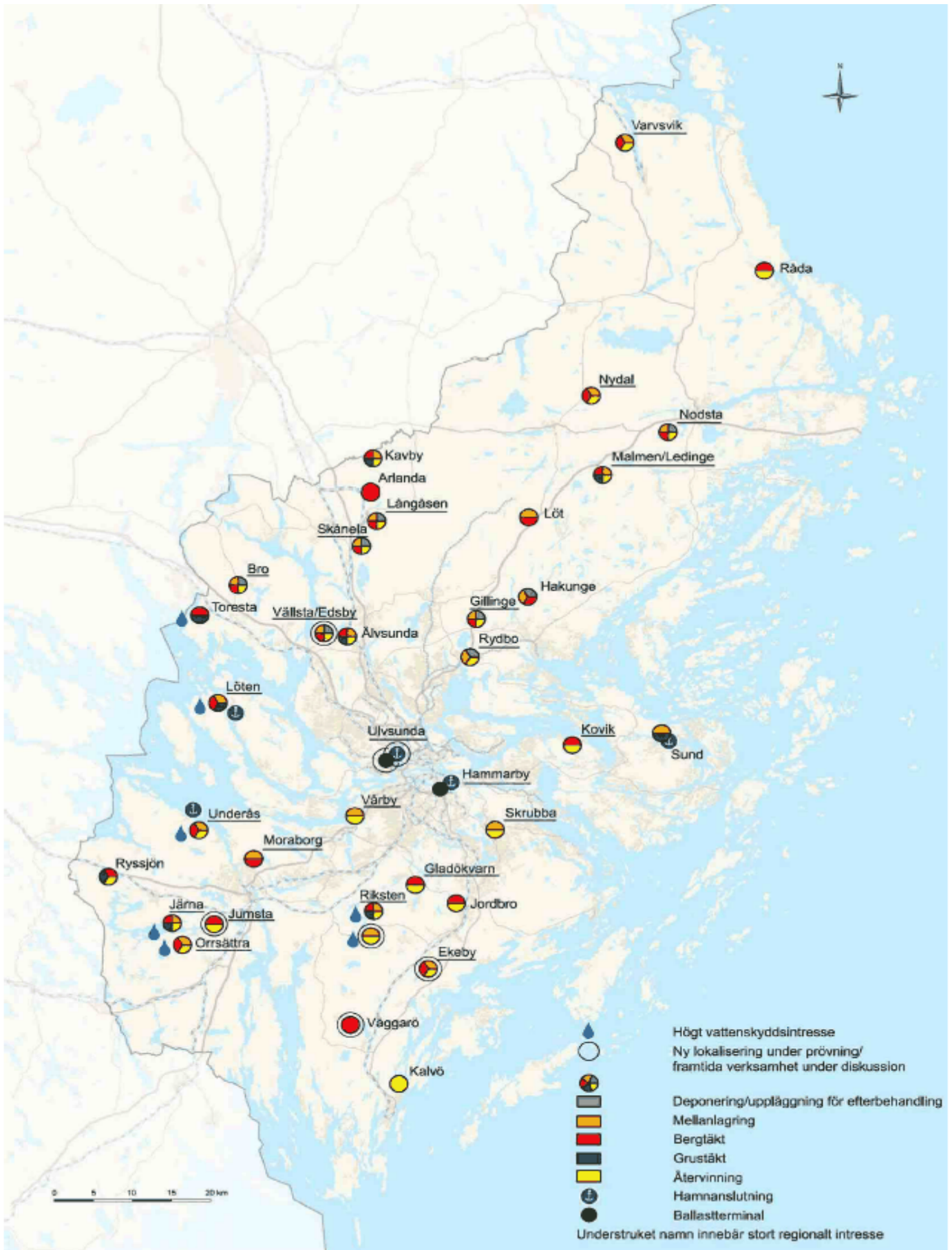
Primära material

När det gäller primära material, d.v.s. sådana material som produceras från tillståndsgivna naturgrustäkter och bergtäkter, finns relativt god kunskap om volymer genom befintlig statistik. Även de transporter som dessa genererar går att uppskatta med rimlig precision. Därmed går det också att räkna om till goda närmevärden vad gäller diverse olika utsläpp från produktion och transporter.

Från dessa täkter har under 2000-talet i genomsnitt 11 miljoner ton grus, sand och krossberg levererats. (SGU 2010) Se Figur 3.



Figur 3. Producerad mängd grus, sand och bergkross vid täkter inom Stockholms län (SGU 2010).



Figur 4. Ballastanläggningar av regional betydelse i Stockholms län, befintliga och under prövning (RUF 2010)

Trenden för dessa material är att transportererna ökar pga av att tåkterna flyttar längre och längre ut från de byggintensiva centrala regiondelarna och att centralt belägna platser i bra kommunikationslägen för omlastning och hantering tenderar att avvecklas och bebyggas.

För s.k. husbehovstäckter så behövs inga tillstånd, hur mycket material som produceras där är inte helt känt men mängderna utgör sannolikt en mycket liten del av den totala produktionen.

Sekundära material – Jord- och schaktmassor respektive rivningsavfall

Jämfört med data om primära material är det avsevärt mycket större osäkerheter kring volymer av de jord- och schaktmassor som uppkommer vid bygg- och anläggning i länet.

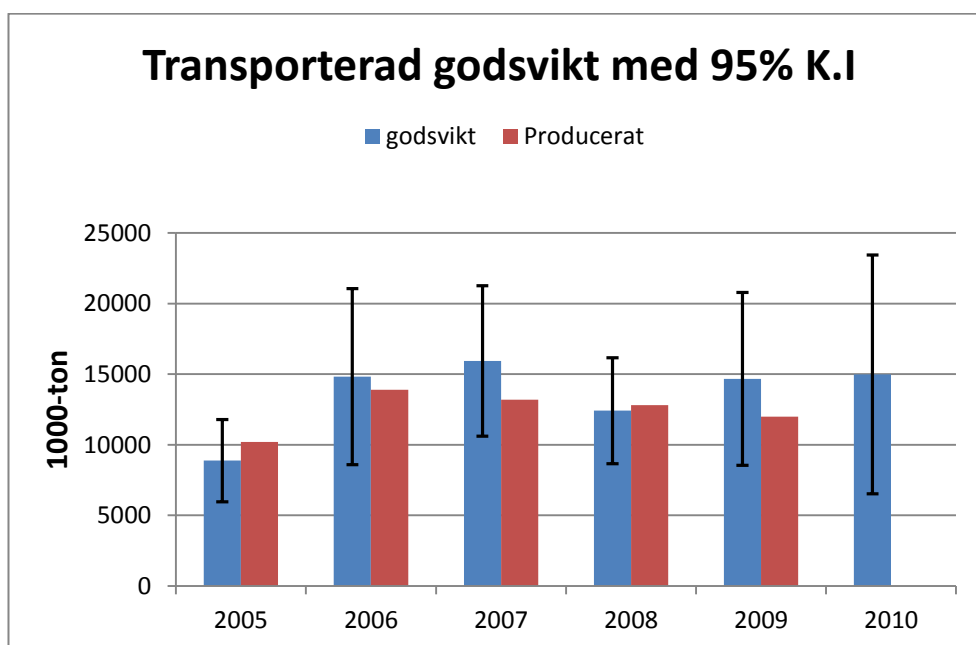
Jord och schaktmassor

En uppskattning som har gjorts med två olika angreppssätt ger vid handen att bygg- och konstruktionsverksamheter (vägbyggnation, husbyggnation och ledningsarbete) i Stockholms län genererar i storleksordningen **4,8–15,4** miljoner ton jord- och schaktmassor per år (Ecoloop intern rapport 2011 - Jord- och schaktmassor i Stockholms län - Marknadspotential för återbruk och förädling).

Eftersom det är svårt att uppskatta på vilket sätt och vid hur många tillfällen dessa massor flyttas på arbetsplatsen, mellan arbetsplats och mellanlager respektive till eventuell deponi, så är det svårt att beräkna transportarbete och utsläpp.

Ett tydligt exempel på att tillgänglig statistik på transporter av jord, grus och berg är bristfällig är från en av delstudierna i projektet ”Jord- och schaktmassor i Stockholms län - Marknadspotential för återbruk och förädling” (Ecoloop intern rapport 2011).

Där framkom att tillgängliga data för transporterade mängder *Jord, sten, grus och sand* (TRAFAs, personlig kommunikation) oftast var i storleksordningen för tillståndsgiven ballast och vissa år till och med översteg den producerade mängden ballast (se fig. 5.) **Om detta var med verkligheten överensstämmande, skulle det innebära att i princip inga jord- och schaktmassor transporteras i länet!**



Figur 5. Transporterade mängder ballastmaterial i Stockholms län. Kategorierna skiljer sig lite åt 2005-07 och 2008-10. Notera de mycket stora konfidentintervallen i transporterade mängder samt den skillnaden mellan transporterat och producerat, vilket indikerar bristfällig statistik (Ecoloop intern rapport 2011).

Material från rivning av hus

Även vad gäller rivningsmaterial från hus är det svårt att få grepp om hur mycket massor som uppkommer, på vilka sätt de hanteras på byggarbetsplatsen etc. (jmf Jord- och schaktmassor ovan) och det är därmed osäkert vilket transportarbete och utsläpp som generas per år i länet.

Tittar man på utveckling av rivning har den varit i högsta grad fluktuerande under åren. Under 1970 och 80-talen så förekom i stort sett ingen rivning av byggnader alls i Stockholmsregionen, möjligen som en motreaktion på eller resultat av att det revs mycket under 1960-talet. Rivningen har sedan dess åter ökat i omfattning. Dels är det hus av låg kvalitet från 70-talet (mögelskadade skolor etc.) samt industribyggnader i gamla industriområden vars mark återanvänds som rivs. Kontorsfastigheter brukar normalt sett inte rivas utan upprustas eller byggs om till bostäder i stället, undantag är kontorshus från 70-80-talen som anses omoderna i sin huvudstruktur. Få lägenheter har sedan 60-talet rivits men det förekommer.

Det är troligt att rivning kommer att öka även om det kommer vara långt till den nivå som var på 60-talet. Utöver kontorsfastigheter och industribyggnader så kommer det i ökad utsträckning sannolikt också rivas bostadshus från miljonprogrammet pga av undermålig kvalitet men också bostadshus från 40- och 50-tal i områden där kraftig förtätning kommer att göras.

Statistik på hur mycket denna rivning kan medföra i ton material är knapphändig. Nyckeltal (Tabell 5) från en norsk rapport (Olav Rønningen 2010) ger vid handen att rivning av större byggnader ger upphov till en mycket stor mängd **potentiellt** återanvändbara ballast- och schaktmassor.

Tabell 5. Nyckeltal från: Olav Rønningen (2000).

Bygg- og anleggsavfall - Avfall fra nybygging, rehabilitering og riving. Resultater og metoder. Rapport 2000/8 från Statistisk sentralbyrå (Norge).

Fraktion	Avfall per kvadratmeter, fördelat på aktivitetstyp och fraktion. Kg/m.													
	Totalt	Asbest	Annat special-avfall	Betong o tegel	Gips	Glas	Mineralull og EPS/ isopor	Metaller	Papp, papper, plast	Trävirke	Övrigt avfall *	Asfalt	Förorenade massor	Rena massor
Nybygging - Mindre boliger	34,92	0,0	0,017	6,5	3,5	0,27	1,2	0,15	2,58	11,1	9,6	0,7	0,0	2,0
Nybygging - større bygg	28,96	0,0	0,017	14,5	1,5	0,122	0,1	0,43	0,29	2,8	9,2	0,7	0,0	2,0
Nybygging - andre bygg	31,12	0,0	0,017	15,7	0,8	0,0	0,1	1,2	0,41	4,1	8,8	0,7	0,0	2,0
Rehabilitering - mindre boliger	93,95	0,5	0,050	40,4	5,9	0,4	0,6	0,2	0,1	42,6	2,2	0,0	0,0	0,0
Rehabilitering - større bygg	63,73	0,5	0,050	34,9	2,6	0,4	0,2	4,0	0,98	9,3	10,8	0,0	0,0	0,0
Rehabilitering - andre bygg	26,98	0,5	0,050	18,77	2,3	0,4	0,06	0,26	0,14	2,3	2,2	0,0	0,0	0,0
Riving - mindre boliger	538,27	2,5	0,567	387,3	4,13	3,29	2,2	3,3	1,2	98,5	35,3	1,0	9,9	2,0
Riving - større bygg	1282,53	2,5	0,567	1164,8	0,0	0,34	0,1	11,8	0,32	77,7	24,4	1,0	9,9	2,0
Riving - andre bygg	492,62	2,5	0,567	406,4	0,7	0,39	0,16	29,0	6,5	23,6	22,8	1,0	9,9	2,0

* Avfall med okänd sammansättning

Markerat i blått = Ballast och schaktmassor med potentiell återvinningsmöjlighet

Potentiella negativa effekter av materialhantering

Produktion och leverans av byggmaterial, särskilt aggregat, kan vara en stor konsument av energi och resurser. Under 2008 levererades i länet cirka 12,8 miljoner ton sand, grus och makadam från regionens täkter. Produktion och transport av detta material ger upphov till uppskattningsvis 53 700 ton utsläpp av växthusgaser (Vaivars 2010).

Därtill kommer den övriga hantering av jord- och schaktmassor och rivningsmaterial som det är svårt att få ett bra grepp om volymer kring. Bland annat importeras material, framförallt naturgrus, från andra län, tex Uppsala län.

Projektet har på flera sätt försökt få grepp om det totala transportarbetet av ballast men tillgänglig statistik är osäker. Basen - transportarbetsstatistik från SIKA/TRAFA – utgår från stickprov på nationell nivå som sen bryts ned till regioner. Data per varugrupp och region är dock behäftade med stora osäkerheter på grund av bristfälligt underlag för en så detaljerad analys. För att erhålla önskvärt låga konfidensintervall krävs att man tittar på antingen transportarbete för samtliga varugrupper regionalt, eller en enskild varugrupp nationellt. Samtidigt räknar SGU i sin nationella statistik med ca 20 % mer ballast än SIKA. Försvårande faktorer är att det kan antas att storstadsområden har högre ballastförbrukning än landsbygdsområden och att det är svårt att uppskatta hanteringen på och nära byggplatser. Regionala mängduppskattningar av jord, schakt och ballastmaterial i Stockholms län visar på osäkerheter med upp till 100 %.

Slutsatsen som kan göras är därför att det idag är minst 25 % av lastbilstransporterna Stockholms län som utgörs av ballastmaterial i olika former men att osäkerheten är hög och att andelen kan vara högre.

Enligt RUFS 2010, förväntas en 25 %-ig populationstillväxt (denna har sedan dess skrivits upp ytterligare) fram till 2030. Om inget görs för att effektivisera byggnationen i länet så kommer efterfrågan av material under de kommande 20 åren öka proportionellt. Samma proportionella ökning kan förväntas för transportarbetet av materialleveranser om inte åtgärder sätts in för att minska flyttning av material och effektivisera logistiken.

De miljömässiga och samhälleliga effekterna av denna ökade efterfrågan kommer också att öka proportionellt med befolkningstillväxten. Bostäder, arbetsplatser, vägar och annan serviceinfrastruktur måste byggas ut och stora mängder ballastmaterial och andra byggprodukter behövs. Produktion och transport av dessa material bidrar till trafik- och framkomlighetsproblem, buller och utsläpp.

Viktiga negativa effekter som behöver uppmärksammas och där insatser för att mildra effekter kan behövas:

- Energianvändning
- Klimatgasutsläpp
- Övriga emissioner
- Buller
- Vägslitage
- Framkomlighetsproblem
- Vägsäkerhet

En beräkning (Vaivars 2010) visar att, om hänsyn tas endast till jungfruligt material från täkter, så behöver detta försörjningssystem behöva minska sina utsläpp av växthusgaser med

50 % för att klara sin proportionella andel av de uppsatta regionala miljömålen för klimatgaser.

För övriga delar av materialförsörjningssektorn så är vår kunskap om verkliga volymer och transportarbete bristfällig och det är svårt att med god träffbild beräkna transportarbetets utsläpp och övriga negativa effekter.

Det behövs en regional insats för att få en bättre bild av volymer, hantering och transportarbete för att kunna göra bra estimeringar av negativa effekter. För att avgöra i vilken grad som byggtransporterna medverkar till Stockholms framkomlighetsproblem behöver specifika modelleringar göras när väl dessa data finns på plats.

Det går då också att bättre uppskatta denna hanterings inverkan på buller, säkerhet etc. Åtgärder kan också bättre skraddarsys för att minska effekterna där de geografiskt är som störst.

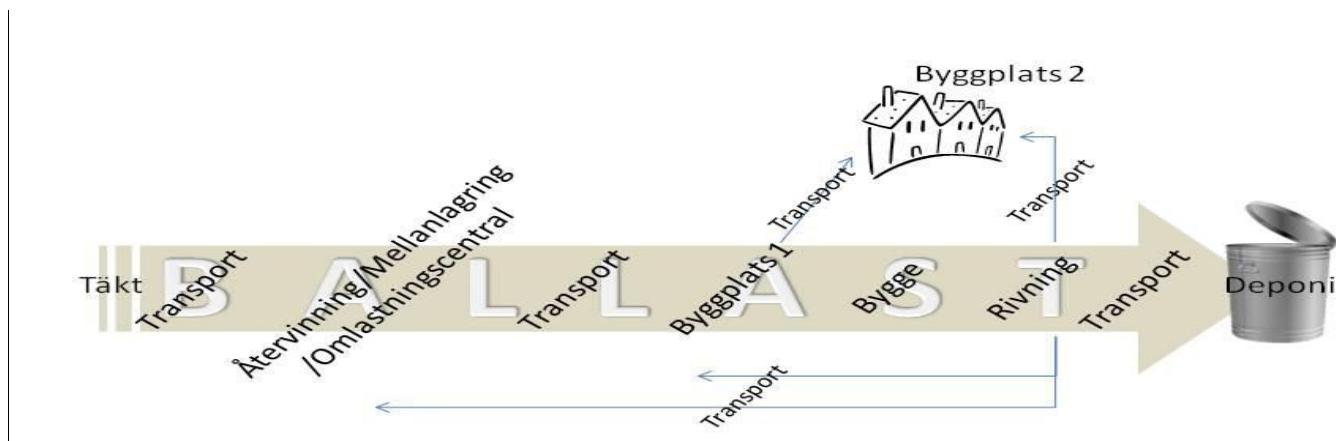
Potentiella förbättringsåtgärder

Förbättringar vad gäller effektivitet, utsläpp mm kan delas in i tre (geografiska) områden där åtgärder kan sättas in:

- Täkter
- Byggplats
- Transporter mellan täkter, byggplats och behandlingsanläggningar/deponier

Åtgärder inom varje område kan vara:

- Tekniska (produktionsmetoder, konstruktionsmetoder, maskinpark)
- Logistiska



Figur 6. En schematisk bild över materialflödet, från täkt till återvinning, återanvändning och deponi kan se ut. De tunna pilarna vid sidan om huvudpilen illustrerar ett mer hållbart materialflöde eftersom de innebär återvinning och eller återanvändning (med förutsättning att transporterna är korta och effektiva; (Karlsson 2011).

Nedan beskrivs Byggplatslogistik och Transporter samlat eftersom de är hårt kopplade till varandra. En schematisk bild av kedjan visas i Figur 6. Notera att det finns en nettoriktning men det finns också återkopplingar vilka kan stärkas genom att göra mer slutna tekniska kretslopp mm:

Täkter

De huvudsakliga förbättringsåtgärderna finns inom nedanstående områden:

- **Val av material – bergkross eller redan färdiga fraktioner**

Under förutsättning att den storregionala och lokala logistiken är mycket effektiv, kan det eventuellt vara bättre att välja naturgrus (som är en ekosystemtjänst) från platser där den lokala störningen blir liten, hellre än att krossa berg. Detta behöver studeras!

Det är dock viktigt att då ta hänsyn till att Naturgrus inte är förnybart (nyproduktion vid nästa istid) och att många regioner idag har brist på naturgrus.

I dagsläget är det därför snarare så att Naturgrus transporteras allt längre sträckor och då med lastbil vilket innebär att utsläppen från transporter snabbt åter upp eventuella ”utsläppsvinster” som uppkommer av att berget inte behöver krossas.

I SGUs rapport ”Ersättningsmaterial för naturgrus – kunskapssammanställning och rekommendationer för användningen av naturgrus” (SGU 2011) finns en genomgång av till vilka applikationer som naturgrus ännu inte är lämpligt att byta ut mot andra material.

SGU har i diskussioner med Havsmyndigheten och Naturvårdsverket uppmärksammat frågan om systemorienterade effekterna av att använda natursand från havsmiljön som ballastmaterial och anser att frågan bör studeras.

- **Lokalisering av täkt**

Potentiella täkter kan också vara lämpliga för annat ändamål. Konfliktkartering, prioritering och framtagande av skyddsåtgärder bör göras för regionen, dvs en regional materialförsörjningsplanering som införlivas i det kommunala planarbetet behöver genomföras. Hänsyn bör tas till övriga samhällsliga mål och behov och även utgå från lokalisering av större utbyggnadsområden så att logistik kan optimeras väl och försörjningsresurser lämpliga för täkt bör skyddas ibland annat kommunala översiktsplaner.

- **Val av produktionsmetoder och maskinpark**

Olika produktionsmetoder och maskinparkens utformning (teknik, ålder etc.) påverkar utsläpp. Förbättringspotential finns säkerligen.

- **Utformning av den interna logistiken**

Även inom en täkt finns troligen en förbättringspotential vilken kan minska utsläpp och samtidigt öka kostnadseffektivitet.

Den interna logistikens uppbyggnad avgör också vilka möjligheter som finns att ordna bra logistik till och från byggarbetsplatser (se nedan).

Byggplats

- **Konstruktions- och byggmaterialval**

Val av konstruktion av anläggning eller hus påverkar byggmaterialbehovet vilket i sin tur leder till mer eller mindre förbrukning respektive uppkomst av ballast och ger också olika möjligheter till (lokal) återanvändning av dessa material (se nedan).

- **Förhindrande av uppkomst och förbättrad (lokal) återanvändning/vinning**

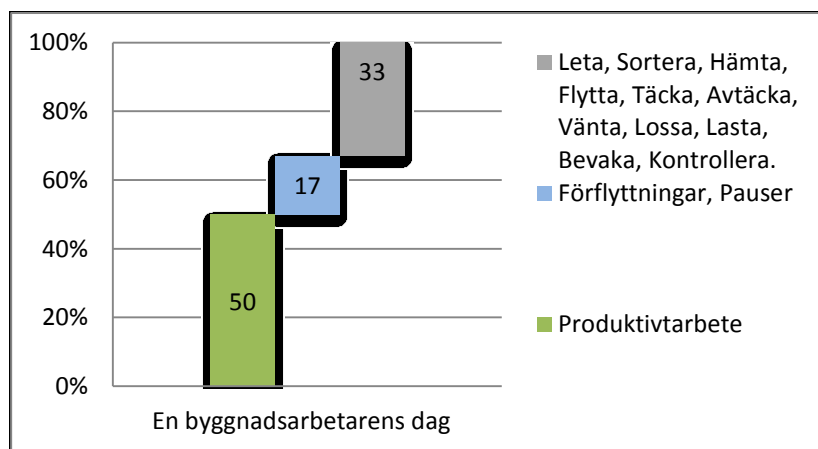
Grundläggningens utformning påverkar uppkomst av material. Även omhändertagande av schackmassor och rivningsmassor lokalt kan vara möjlig.

- **Materialmodifiering**

Materialmodifiering kan göra att schaktning kan undvikas (in situ modifiering) eller att materialet kan återanvändas inom området (ex situ modifiering).

Byggplatslogistik och transporter

Hame (2011) konstaterar vid sin fallstudie av byggnationen av Locknålens förskola i Stockholm att logistiken på arbetsplatsen kunde ha förbättrats för att tillåta färre transporter med högre fyllnadsgrad till och från bygget. Ett hinder som förelåg för att effektivisera var platsbrist men sannolikt låg även bristande planering bakom. Det visade sig också att byggherren sköt ned ansvaret för hantering av på platsen uppkomna massor (schakt och sprängsten) till Generalentreprenören som i sin tur lade ansvaret på underentreprenörer, detta trots att det i Byggherrens, d.v.s. SISABs, upphandlingsunderlag fanns ett mål/krav på effektiv logistik.



Figur 7. Tidsfördelning för en byggnadsarbetare (Hame 2011, baserad på uppgifter från Svensk Bygglogistik).

Resultatet ovan stöds av bland annat uppgifter från Bygglogistik Göteborg AB (Hame 2011) som visar på att den logistiska effektiviteten är låg. Endast ca 50 % av byggnadsarbetarens dag används till produktion och hela 33 % till att ”leta, sortera, hämta, flytta, avtäcka, vänta, lossa, lasta, bevaka och kontrollera” (se Figur 7).

Att byggbranschens materialhantering är ineffektiv stöds även av Lindén (2008) som i sin studie “Costs for On Site Material Handling in Housing” konstaterar att slöseriet uppgår till mer än 30 % av de totala byggproduktionskostnaderna och att det till största delen beror på dålig planering och dåliga rutiner på byggarbetsplatsen.

Den lokala Byggplatslogistiken är beroende av och styr byggtransportlösningar även till och från byggplatsen, d.v.s. är hårt kopplade till varandra och behöver därför ses ur ett helhetsperspektiv.

Transporter mellan anläggningar och byggplats



Figur 8. Bygglogistik – exempel från Hammarby Sjöstad.

Löfgren (2010) konstaterar i rapporten ”Effektivare byggtransporter” att Byggsektorns materialflöden skiljer sig från andra sektorer på flera olika sätt, men att effektivisering kan göras med logistikoptimering och bättre projektplanering. De viktigaste problemen som då behöver adresseras är (Löfgren 2010):

- Varierande byggflöde - fordonen är ofta överdimensionerade och det ställs krav på flexibla lösningar och snabba leveranser.
- Många olika aktörer – Komplicerad distributionskedja med varor från många olika leverantörer, grossister och detaljister samt många entreprenörer och underentreprenörer som köper in varorna var för sig.
- Decentraliserad planering - Inköp genomförs oftast på projektnivå där olika produktions-tekniska lösningar ger upphov till olika flödesstrukturer och därmed stor risk för suboptimering.
- Upphandlingskultur - indirekt köpta transporter är vanligast vilket försvårar styrning av pris och utförande samt försvårar uppföljning
- Längre transporter- centralisering av byggmaterialindustrin medför allt längre transportsträckor och att byggtreprenör oftast är hänvisad till dominerande marknadsaktör.

Byggbranschens logistiska miljö är således utmanande och har flera specifika egenheter jämfört med tillverkningsindustri men det finns också en mycket stor utvecklingspotential. Fyllnadsgrader, val av transportmode (gärna intermodalt), leverantör och upphandling där transporter inte ingår i varans pris och bättre logistisk anpassning av hela byggprocessen är några av de områden där förbättringar kan införas.

Andra områden som har förbättringspotential är val av konstruktionslösningar, utnyttjande av tekniker för platsspecifika materialmodifieringar och lokal återvinning.

Utnyttjas potentialerna fås fördelar genom såväl lägre produktionskostnader, bättre arbetsmiljö och också minskad samhällspåverkan genom effektivare transporter och lägre utsläpp (ökad lastningsgrad och ökade möjligheter till intermodala transporter). En grundläggande faktor för att detta ska kunna ske är att den lokala byggplatsens utformning och styrning av produktionen förbättras.

En viktig insikt är att lokala brister ger återverkningar även på regionen vad gäller utsläpp men att det också kan uppstå onödiga belastningar med medföljande framkomlighetsproblem i det regionala transportsystemet.

Möjligheter till stöd och styrning

Vi har konstaterat att vad som händer på en nivå har tydliga återverkningar på en annan nivå eftersom systemen är kommunicerande kär. Det innebär att en åtgärd på en nivå ger effekt även utanför denna nivå men att storleken kan variera beroende på hur strategisk åtgärden är.

För att förbättra hela systemet behövs en kombination av stöd och styrning på olika håll i systemet. De aktörer som, vid olika tillfällen och på olika besluts- och genomförandenivåer, har störst möjlighet att påverka är:

- Byggherren
- Materialägare och leverantörer
- Offentliga institutioner

Dessutom kan forskning naturligtvis bidra med bra underlag för strategiska och praktiska beslut.

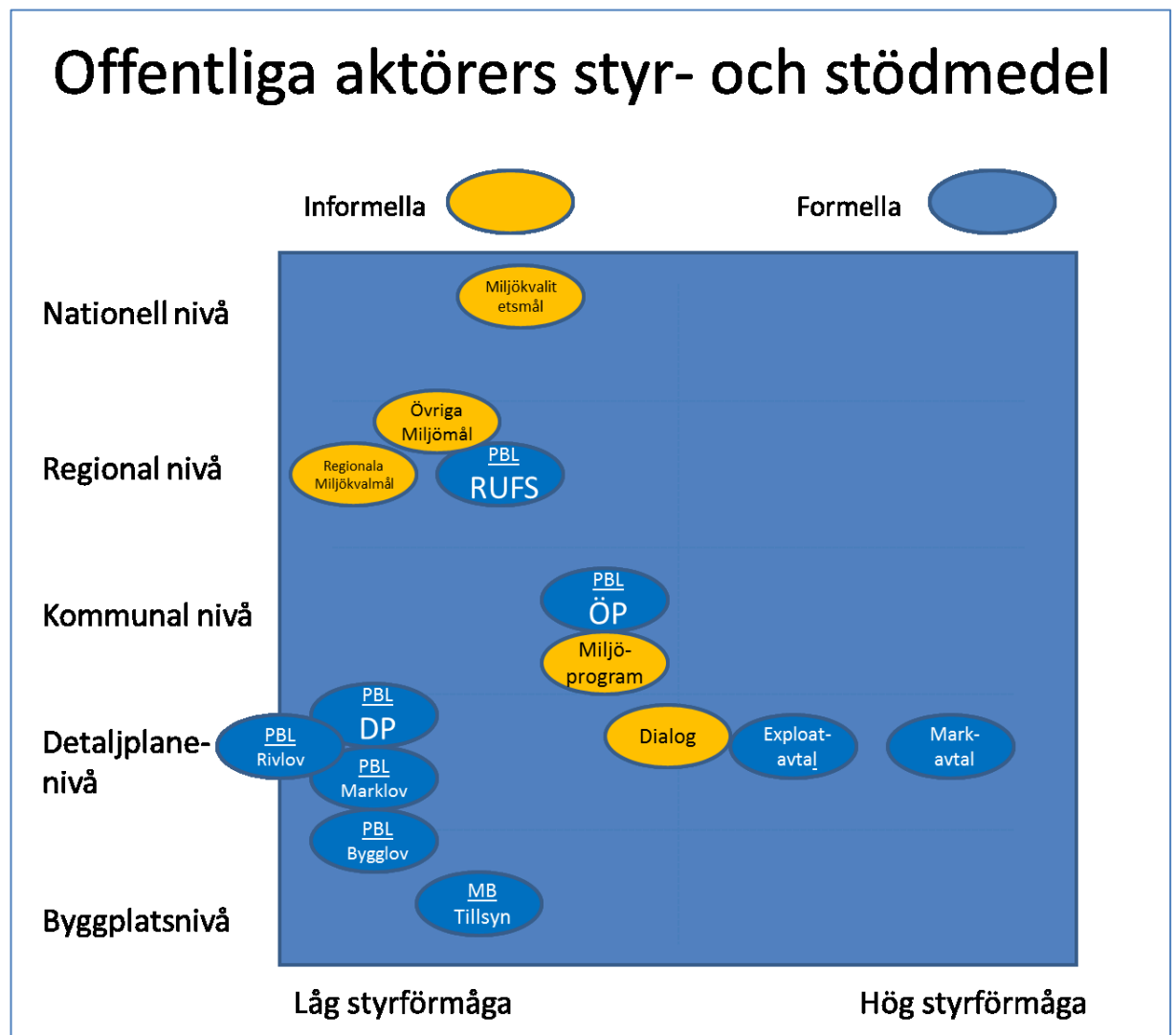
Offentlig sektor – Planering och tillsyn

All mark- och vattenanvändning i Sverige bestäms av kommunerna i och med planmonopolet som framgår av Plan- och bygglagen (PBL). Även Miljöbalken (MB) reglerar till viss del markanvändningen i landet

Hur kan då kommuner i sin myndighetsutövning, med hjälp av planer och andra styrmedel, styra olika aktörer så att en hållbar materialförsörjning skapa? Hur effektiva är de styrmedel som finns till kommunernas förfogande, hur används de och behövs förbättrade styrmedel för att skapa en hållbar materialförsörjning i Stockholms län?

Huvudaktörer i detta är kommunerna men även ex Länsstyrelser, Naturvårdsverk och Sveriges Geologiska Undersökning (framför allt genom materialförsörjningsuppdrag och ansvar för naturgrusmålet) har viktiga stödande och ibland beslutande funktioner.

Offentliga aktörers styr- och stödmedel



Figur 9. Schematisk bild av styrmedel som kan utnyttjas av offentliga aktörer för att styra andra aktörer. Den är ej heltäckande, ex vis finns ej MB som grund för tillståndsgivning med. För kommunens egen anläggning/byggnation kan även upphandling användas som ett verksam styrmedel.

Formella styrmedel – lagstiftning

De lagar som styr över materialförsörjningen är Plan- och bygglagen (PBL och Miljöbalken (MB). Dessutom finns Kommunallagen och Jordabalken som tillsammans med PBL är grunden för de (civilrättsliga) exploateringsavtal som upprättas som en del av en planerings- och exploateringsprocess.

Även miljö kvalitetsmålen, masshanteringsplaner- och regionplaner utgör formella styrmedel även om de till sin natur är rådgivande och vägledande om än ej bindande. Andra formella styrmedel är deponi- och naturgrusskatt.

Plan och bygglagen (PBL) – planering, kunskapsinsamling och möjliggörande

PBL fungerar på olika nivåer och det finns olika mål och möjligheter på dessa att hantera materialförsörjningsfrågor.

Uttryckliga krav i PBL på att planer ska hantera materialförsörjningsfrågan finns inte, så det är det upp till kommunen att bestämma huruvida denna fråga tas med i den kommunala planeringen. Om det politiska styret i kommunen anser denna fråga viktig så kan kommunen välja att lägga fokus på materialförsörjning i sina planer. De enda invändningarna Länsstyrelsen eller andra sakägare kan ha emot en sådan plan är om de anser att kommunen saknar planeringsunderlag för den planeringsinriktning de har valt.

- Regionplanen är en strategisk vägledande och rådgivande (icke bindande) plan där processen betyder mycket för att skapa en samsyn mellan kommuner och andra aktörer. Den bidrar till att underlätta mellankommunala frågor fortsatta hantering men påverkar också genom kunskap och medvetandehöjning till hur kommuner agerar i olika frågor.

Regionplanen hanterar idag täktfrågor men kan bli mer strategisk när det gäller utvecklingen av materialhanteringen i stort.

- Översiktsplanen (ÖP) är en strategisk rådgivande och vägledande planering som skall vara aktuell. En kommun kan (och bör) använda ÖP för att säkerställa att det finns långsiktigt bra lokaliseringar av återvinnings- och bearbetningsanläggningar, upplag och omlastningsplatser mm samt naturligtvis även lämpliga brytvärda förekomster av jungfruligt material.

Mellankommunala hänsyn och frågor är viktiga i dessa planer! Materialförsörjningsfrågor kan i vissa fall ses som en del av det allmänna intresset enligt 2 kap PBL och sålunda vara grund för överprövning om en kommuns behov inte kan anses som väl hanterade av den planerande kommunen.

- Detaljplanen – kommunens avvägningar kommer till uttryck i en detaljplanplan men det är bara vissa definierade bestämmelser som kan få ett direkt uttryck som en reglering i en detaljplan. Det är mycket som ska tas hänsyn till men det är bara det som står i PBLs 4 kap. (Reglering med detaljplan och områdesbestämmelser) som ska och får regleras i en detaljplan.

En kommun kan också på eget initiativ vara noga med att ange hur materialförsörjningen ska gå till i en plans genomförandebeskrivning. Detta dokument är dock aldrig juridiskt bindande men kan säkerställas genom avtal (vad ett avtal får eller bör innehålla är dock också oklart se nedan).

Däremot kan en kommun i en plan ta hänsyn till materialförsörjningsfrågor genom att bidra till goda förutsättningar för god materialhantering, lokal återvinning etc. Detta kan göras genom att ex avsätta tillräckligt stora ytor för lokal logistik (4 kap. 26§ PBL bestämma om tillfällig användning av mark och byggnader eller enligt 9 kap. 33§ ge tidsbegränsat bygglov).

Processen som sådan kan också användas i kunskapshöjande syfte och genomförandebeskrivningen är en viktig del i denna. Här finns möjligheter att tex påverka hastighet i exploateringen mm vilket sedan kan regleras i exploateringsavtal.

- Bygglov, marklov mm - De bestämmelser i PBL som rör trafik, transport, avfallshantering samt hushållning med råvaror avser alltid bara färdiga byggnader samt medföljande verksamheter, det vill säga inte ballasthantering under bygg/anläggningstiden. Det enda undantaget verkar vara 10 kap. 6§ PBL som innehåller bestämmelser om att en kontrollplan (rivningsplan) ska upprättas, innehållande uppgifter om ”vilket farligt avfall som rivningsåtgärden kan ge upphov till och hur farligt avfall och annat avfall ska tas om hand” i samband med ett rivningslov. Däremot kan kommunen inte med stöd av denna paragraf eller PBL i övrigt ställa krav på hur rivningsavfallet ska tas om hand.

Kommunallag, genomförandeavtal (exploaterings- och markavtal) mm

Kommunallagen är en av grunderna för verktygen genomförandeavtal (dvsexploateringsavtal respektive markavtal). Denna typ av avtal upprättas i en planerings- och exploateringsprocess och reglerar förhållanden mellan byggherre och kommunens (stödjande) tillkommande exploateringsinsatser. Den kan därigenom bland annat säkerställa att en detaljplans genomförandebeskrivning (i sig ej bindande) följs.

Exploateringsavtal, respektive mark(anvisnings)avtal i de fall kommunen äger marken, är till sin karaktär civilrättslig men Kommunallagen säger att en kommun inte får särbehandla olika aktörer vilket bland annat innebär att avtalen ska vara konkurrensneutrala och inte får vara oskäligen eller utnyttja så kallade rättsstridigt tvång (d.v.s. att ena parten känner sig tvungen acceptera villkor för att tex få en detaljplan upprättad). Kommunen får heller inte i förväg avtala om vad en plan ska innehålla.

Vad som kan regleras, och hur, kan alltid diskuteras (och görs ofta). Avtalen ska i grunden säkerställa att tex en detaljplans genomförandebeskrivning följs men används också i många fall för att reglera andra saker. Så länge byggherren finner egen vinning i avtalspunkterna och därför skriver under avtalet frivilligt blir det normalt sett inga problem. I många fall ställs tyvärr krav på fel sätt varför avtal i många fall är lagvidriga. Kunskapen om hur man kan ställa och reglera kravnivåer i genomförandeavtal (mark respektive exploateringsavtal) är låg hos många kommuner och behöver förbättras.

För att undvika problem med avtalen verkar kommuner därför ofta vara konservativa i sin kravställning när det gäller ”nya” frågor, dvs sådana som man tidigare inte har vana att arbeta med i genomförandet. Mark- och exploateringsavtal kan dock användas för att säkerställa att avvägningen mellan allmänna och privata (läs byggherrens) intressen blir säkerställd eftersom detta är utgångspunkten i PBL. Med detta som utgångspunkt kan, och bör, diskuteras hur exploateringsavtal kan användas för att styra mot mer sammanhållen och hållbar materialhantering vid en exploatering.

När markavtal skrivs har kommunen större avtalsfrihet, jämfört med då exploateringsavtal används. Eftersom kommunen äger marken kan de ställa större krav på byggherren. Markavtal kan innehålla överenskommelser som inte går att reglera i detaljplan gällande exempelvis miljömässig utformning och genomförande av åtgärder, såväl inom som utanför

detaljplaneområdet. Även här finns dock en diskussion om hur långtgående kraven kan vara och vad som kan regleras.

Miljöbalken (MB) - tillsyn och tillståndsgivning

Schaktmassehantering kan i många fall vara anmälnings- eller tillståndspliktigt. Delvis beror detta på om materialet klassas som avfall eller ej men också på innehållet av eventuella föroreningar. Miljösamverkan Västra Götaland och Miljösamverkan Värmland (2010) har tagit fram en tillsynshandledning, ”Hantering av schaktmassor -Tillsynshandledning”, som bland annat säger att det är att anse som biprodukt om avsikten är återanvändning eller återvinning, i annat fall är det avfall. Dock måste som sagt föroreningshalt tas under beaktande.

Miljöbalken (MB 9 kap. 6 b §) är även grund för tillstånd för naturgrustäcker och balken (MB 3 kap) påtalar även vikten av hushållning med mark- och vattenområden.

Lagen om offentlig upphandling (LoU) - hinder och/eller möjlighet?

Det kommunala bolaget SISAB lyder under LoU och hade vid byggandet av Locknålens Förskola (Hame 2011) med skrivningar i upphandlingsunderlaget som syftade till att förbättra materialhanteringen både vad gäller transportavstånd och skydd av produkter från fukt etc. De skrivningar som mest direkt berör transporter är: ”: *”Logistikplanering ska tillämpas under produktionen. Korta leveranser av byggmaterial ska eftersträvas”* samt *”Rutiner för mottagningskontroll och skydd av lagrat material ska redovisas i entreprenörens kontrollplan.”*. Projektet genomfördes som en Totalentreprenad.

Studien visar på att tre av de fem studerade materialen (armering, yttertak, tegel) kom från Tyskland, Tjeckien respektive Danmark vilket renderade onödigt långa transportvägar. Om även dessa hade tagits från närliggande producenter (såsom väggar och betong) så hade negativa effekter mildrats. För vissa material, framför allt armeringen, så var logistikplaneringen också dålig vilket gav fler transporter än nödvändigt (låg fyllnadsgrad). Vad gäller schaktmassor övertogs ägarskapet av entreprenören som utförde schakt och grundläggningsarbete av massorna och ordnade transport till annan aktör (ej klarlagt vilken och vilket transportavstånd).

Trots mål/krav i upphandlingsunderlaget så har således inte detta gett något effektivt resultat i hur bygget genomfördes. Enligt LoU och den praxis som gäller går det vid köp av en vara inte att använda någon närhetsprincip (inom EU), d.v.s. att välja produkt efter transportavstånd är inte möjligt. Det är heller inte möjligt att specificera hur transporten av produkten ska ske OM inte transport köps för sig och produkter för sig (vilket sällan görs).

Likartade förhållanden gäller möjligheter att ställa krav på produktens framställning, det går att ställa krav på den direkta produktionen men inte på hela livscykeln. Praxis utvecklas dock hela tiden,

Slutsatsen är att LoU lägger vissa hinder på att välja logistiskt bästa alternativet men att det går att hitta bra styrande vägar för att förbättra logistik mm om upphandlingen görs bra och det finns en effektiv styrning och uppföljning. Viktigt är också för upphandlaren att våga ställa krav.

Övrig lagstiftning

Det finns flera lagar som parallellt med PBL och MB hanterar hur exploatering ska ske, hur demokratiska processer ska genomföras och vilka hänsyn som ska tas. Ett exempel på detta är Väglagen.

Ingen av dessa parallella lagstiftningar hanterar så vitt vi sett materialförsörjning specifikt, åtminstone inte så att det går att ställa krav på mer hållbara lösningar och utformningar. Vilka möjligheter dessa lagstiftningar ger kan behöva ytterligare fördjupning.

Informella stöd och styrningsmöjligheter

Nationella, regionala och lokala myndigheter jobbar med en kombination av formella och informella styrmedel.

Mycket av de informella styrmedlen är knutna till formella processer, tex så är information, dialog, erfarenhetsutbyte och kunskapsuppbyggnad viktiga i en planeringsprocess.

Det finns också ofta andra planer, policys och program som tydliggör en viljeinriktning från kommunens (eller annan offentlig myndighets) sida. Det kan tex röra sig om nationella, regionala eller kommunala Miljö kvalitetsmål, miljöprogram och andra policydokument. Dessa kan användas både i planeringsprocesser och mer långsiktigt genom att höja medvetenhet hos olika grupper i samhället.

Även vanliga medborgare som ej direkt deltar i en planprocess är viktiga att nå med information mm. I allmänhet förespråkas en tidig dialog med medborgarna för att skapa acceptans och förståelse för kommunala planeringsbeslut.

Slutsatser - formella och informella styrmedel på kommunal nivå

Slutsatserna som Peggy Karlsson (2011) dragit i sin studie är att de kommunala styrmedlen (PBL och MB samt genomförandeavtal, dvs mark- respektive exploateringsavtal) idag används ineffektivt samt att deras verkningskraft inte är effektiv nog att försäkra en långsiktigt hållbar materialförsörjning. De kan bli mer effektivt styrande om de utnyttjas bättre, vilket förutsätter en högre ambitionsnivå i planeringen, samt att samarbetet mellan kommuner i länet förbättras.

Dessutom behövs även nya styrmedel och direktiv uppifrån. Kommunerna har idag inga materialförsörjningsplaner för att styra materialförsörjningen. Ett klagörande om vem eller vilka sakägare som äger frågan måste göras. Detta gäller alla nivåer i samhället, eftersom ingen aktör idag tar det ansvar som behövs för att skapa förändring.

Byggsektorn

Byggsektorn har många möjligheter att styra genom sin direkta roll i byggande och anläggning. Till exempel kan byggherrar ställa krav på entreprenörer, projektörer kan ta hänsyn vid konstruktionsutformning och entreprenörer kan förbättra logistikhantering.

Materialleverantörer kan dels genomföra förbättringsåtgärder i tåkten, utveckla logistiklösningar och utveckla nya affärslösningar som bidrar till att byggherrar/entreprenörer kan förbättra sin materialhantering.

För att förbättra styrningen (i brist på heltäckande svensk översättning ofta kallad "Governance") inom sektorn kan det behöva utvecklas både morötter och piskor. Verktyg att använda i detta kan vara tex kunskapshöjande insatser, ekonomiska incitament och utveckla

befintliga certifieringssystem så de hanterar frågan. Dessutom behövs modeller för hur bättre tidsstyrning/uppläggning av projekt kan åstadkommas så att tidshetsen inte medför att material flyttas i onödan, detta är dock delvis en ekonomisk fråga och medverkan av banker och kommuner som kan förändra sina planeringshorisonter krävs sannolikt.

5.1. Gynnsamma sidoeffekter av projektet ("Spin-off-effekter")

SIMM-CCities

Detta internationella projekt syftar till att skapa ett Östersjöregionalt nätverk kring materialhanteringsfrågan. Kartläggning av aktörer och läget (problem, möjligheter etc.) har gjorts och ett seminarium med workshops har genomförts.

Workshopen genomfördes i nära samarbete med BRA-projektet och den europeiska branschorganisationen Fédération Internationale du Recyclage (FIR).

SIMM-CCities – Nordic Innovation fund

Resultatet av workshopen är bl. a en ansökan till Nordic Innovation Fund för att genomföra en större internationell konferens med parallella sessioner om materialhanteringsfrågor under 2012.

Jord och schaktmassor i Stockholm län

En inventering av volymer av jord- och schaktmassor har genomförts och en potentialuppskattning av hur materialmodifiering kan öka användbarheten har genomförts (REF)

Övriga

- SGF - Sveriges Geotekniska Förening initierar projekt med målet att lyfta materialförädlingsfrågor, från teknikorienterade angreppssätt till bredare frågeställningar i förhållande till resursutnyttjande.
- FIR – driver ett arbete att skapa en övergripande nationell branschmötesplats/organisation i Sverige.

5.2. Tentativ Aktörskarta

Som visas i Figur 1 så är komplexiteten i ballasthanteringsområdet stor och det finns en mängd aktörer och sakägare som är eller kan vara involverade i olika delar. I Tabell 6 ges en bild av viktiga aktörsgupper på olika nivåer som på olika sätt kan beröras av ballasthantering. Det innebär att alla dessa aktörer bör involveras, eller åtminstone deras utgångspunkter tillvaratas, i ett arbete att göra ballasthanteringen mer hållbar.

ecoloop

Tabell 6. Identifierade aktörer som har anknytning till en hållbar materialförsörjning i Stockholms län.

Offentlig sektor	Privat sektor	Forskningssektor	Medborgare/NGO m.fl.
Kommun-politiker o tjänst: Översiktsplan Detaljplan Bygglov Exploatering Miljö	Bygg och anläggning m.fl.: Byggherrar Byggbolag Fastighetsägare/förvaltare	Svensk forskning forskare på KTH, LTU m.fl.	NGOs Tex Naturskyddsföreningen, Hyresgästföreningen
Region: Regionplanering Kommunförbund	Projektering Bygg- och projekteringskonsulter Arkitekter	Internationell forskning	Allmänhet/Boende
Länsstyrelsen: Tåktillstånd Avfall Plan- och miljö	Materialförsörjning Materialleverantörer Deponiägare Markägare Transportörer		
Statlig nivå Naturvårdsverk Boverk SGU Trafikverk	Branschorganisationer SBMI, BI, SBUF, STD, SGF, IQ, Bygginnovationen m.fl.	Forskningsfinansiärer: Formas, VR, SSF, Vinnova, Tillväxtverket, Strategiska fonder m.fl.	
Övriga: Miljöstyrningsråd EU-institutioner			

Analys av vilka aktörer som deltagit i HMFS3-aktiviteter

Inom ramen för HMFS3 har 3 workshops genomfört samt ett antal övriga kontakter genomförts. Deltagarna har i vissa fall varit med på flera aktiviteter men många endast i en organiserad aktivitet och eventuella uppföljande kontakter.

Jämför man vilken typ av aktörer som varit aktiva på något sätt i projektet med den tentativa aktörskartan ovan så kan det konstateras att:

Följande aktörsgrupper verkar ha lågt engagemang i frågan och riktade insatser bör göras:

- Statliga myndigheter, med undantag för Trafikverket resp SGU (somaktivt arbetar med att utveckla regionala materialförsörjningsplaner)
- Byggherrar, husbyggnadsbolag, fastighetsägare/förvaltare
- Projekteringssektor
- NGOs

5.3. Problemställningar från projektets kartläggning samt potentiella insatsområden

Projektets olika insatser har tillsammans gett en bild av problem och möjligheter för att förbättra hanteringen av schakt- och ballastmaterial ur hållbarhetssynpunkt. De flesta av problemen och möjligheterna är av administrativ, kommunikativ och processuell art men det finns också behov av teknikutveckling.

De huvudsakliga problemen är följande:

- Ingen enskild ägare av frågan om hur materialförsörjningen i Stockholms län kan hållbarhetsanpassas.
- En mängd bransch- och samarbetsorganisationer har delar av helheten på sin agenda men det finns ingen som har eller tar ansvar att samordna.
- Drivkrafter hos olika aktörer varierar, hanteringen löses sektoriserat och trycks ner till lokal/underentreprenörs nivå som får hitta lösningar.
- Låg och varierad medvetenhet hos politik, kommunala och statliga tjänstemän och andra verksamhetsansvariga
- Avsaknad av platser för materialhantering (hantering, behandling, återanvändning) regionalt och specifikt i utvecklingsområden
- Kommunala förtätningsstrategier leder till återanvändning av centralt belägen industrimark med ofta låg kvalitet på jord och schaktmassor.
- Låg kunskap om ekonomi och alternativ för återbruk/återvinning
- Byggherrarna äger inte och styr inte materialanvändningen (kvalitet och flöden) och användning/avsättning
- Otillräcklig kunskap om alla materialflöden i regionen riskerar leda till att fokus läggs på fel åtgärder.
- Ingen tydlig systembild föreligger och sammanhangen i stort och smått är dåligt kända; viktiga underlag saknas
- Ständigt nya styrmedel på ingång, tex avfalls- och byggproduktdirektiv
- SGUs regionala materialförsörjningsplaner begränsas till jungfruliga material (dvs lokalisering/kartering av ”bra” ballast) och möjliga konflikter.
- SGUs uppdrag innebär att de endast kan påtala behovet av terminalplatser för masshantering och ökad återvinning, inte formellt styra mot detta.

- Flöden, logistisk effektivisering, minimering av uppkomst samt återvinningspotential/ sekundära material och formell och informell styrning (i brist på heltäckande svensk översättning ofta kallad "Governance") finns ej med i planen.
- En samordnad materialförsörjningsplan/strategi för hela regionen kan vara för komplex och beröra för många aktörer för att vara praktiskt verksam och användbar.
- Byggprocessen involverar väldigt många aktörer i olika faser med egna intressen som motverkar en systemsyn
- Synen på produktivitetsförbättringar hos varje enskild aktör leder till att systemsyn motverkas.
- Det är svårt att beskriva den indirekta nyttan av förbättrad materialhantering, den kan förstås men med dagens sätt att räkna svår att tydliggöra
- Allt mer ny mark i allt mer perifera lägen tas i anspråk materialhantering i Stockholms län vilket leder till ökade transporter och därmed kopplade negativa effekter.

I Bilaga III redovisas ovanstående identifierade problem i tabellform tillsammans med en övergripande beskrivning av vilka potentiella lösningar/insatsområden som urskilts. Dessutom ges där även förslag på hur en ansvarsfördelning skulle kunna se ut för olika insatser.

De identifierade potentiella insatsområdena har sedan grupperats, och delvis prioriterats, vilket redovisas i kapitel 6 "Diskussion, slutsatser och förslag till fortsatta åtgärder".

5.4. Internationella goda exempel och forskningsprogram

I projektet har ingått att få ett grepp om hur man arbetar i andra länder med forskning, utveckling och samarbeten för att bidra till en mer hållbar materialhantering. Detta för att kunna föra över tankar och idéer till Stockholmsregionen.

Nedan finns några exempel på pågående insatser i Europa.

Handelsplatser för jord- och schaktmassor– "Ballast-börser" (Köp- och sälj tjänster)

England

I England finns flera GIS-baserade databastjänster som understödjer köp och sälj av olika typer av ballast och schaktmassor. Den största är "Earth exchange" (<http://www.earthexchange.com>) som är avgiftsfinansierad. Den har ett lättanvänt användargränssnitt och bygger på mäklning, d.v.s. kvalitetssäkring och förhandling överläts till parterna, d.v.s. till direkta kontakter mellan leverantör och köpare.

Tyskland

I Hamburg har ett regionalt projekt lett fram till en liknande lösning, "ALOIS" (www.alois-info.de) som är gratis. Hamburgs "Behörde Stadtentwicklung und Umwelt (BSU)" (ungefär Miljö- och planeringsmyndigheten) tog initiativ till att skapa portalen och ser den som ett bra verktyg för att främja förebyggande av avfall och återvinning samt för en minskad användning av transporter. Grunden för att man tog initiativet är att ungefär fem miljoner ton

avfall produceras årligen vid byggnads- och rivningsarbeten i Hamburgområdet och man ville minska de problem som uppstår.

Portalen "ALOIS" är en gratis tjänst för aktörer (företag, offentlig sektor och privatpersoner) att hitta säljare och köpare av ballast, schaktmassor och begagnat byggmaterial. Portalen är en ren informationssida som mäklar ihop köpare och säljare/utbud och efterfrågan, de får själva hitta former för transaktioner och transporter.

Finland

Den finska "Jordbörsen" (www.maaporssi.fi) är en kommersiell webbtjänst för handel av jord och schaktmassor som startade 2005. Den drivs av Maaporssi Oy som håller på att bygga upp en motsvarande tjänst i Sverige www.jordbors.com

Kommentar

I Sverige fanns tidigare ett antal börser, bl.a. "Massainfo" som startade 1996. Efter nedläggning och omstrukturering nu finns den under namnet Byggmötet (www.byggmotet.se). Annonsering är gratis och tanken är att de med överskottsmassor ska skänka dem till de som behöver som helt enkelt svarar för transporten. Användningen verkar vara låg, troligen beroende på bristande marknadsföring och otydlighet vem som står bakom portalen.

"Massbalans.se" (www.Massbalans.se) har drivits som testverksamhet av Trafikverket och ett antal aktörer i västra Götalands-regionen men inte varit aktiv sedan 2010. Beskrivning av försöket och erfarenheter finns i Trafikverkets rapport 2011:046. Bland annat har man sett att det finns större intresse att lägga ut massor till "försäljning" än att söka efter lämpliga massor. De som hanterar massor har också ofta låg datorvana. Studien ger en rad rekommendationer för att en handelsplats ska kunna bli effektiv. Offentliga aktörer som Trafikverket och kommuner ses som nyckelaktörer för att tillgång- och efterfrågan ska skapas. Bland annat planmyndigheter pekats ut som aktörer för att få en efterfrågan på tjänsterna.

Såvitt vi känner till har ingen av de befintliga eller tidigare "ballast-börserna" varken i Sverige eller Europa jobbat med att utveckla tekniska system för snabb, "real-tids"-baserad kvalitetsklassning av material utan detta överlättes till säljare och köpare med traditionella metoder.

Materialmodifieringsprojekt

Finland

ABSOILS - Sustainable Methods and Processes to Convert Abandoned Low-Quality Soils into Construction Materials (<http://projektit.ramboll.fi/life/absoils>) är ett LIFE+ projekt som syftar till att utveckla en marknad för återvinning av lågkvalitativa massor genom materialmodifiering.

RAKLI driver ett pilotprojekt om tjänsteutveckling kring hantering av överskottsmassor i Helsingforsregionen, <http://www.rakli.fi/attachements/2011-06-09T14-29-1186.pdf>. I ett nära samarbete mellan företag och Helsingfors stad tar man fram förslag på hur överskottsmassor kan och bör hanteras för att minska de negativa effekterna och minska kostnader. Interkommunalt samarbete ses som nödvändigt för att hitta lösningar då det finns brist på deponier (framför allt då befintliga ska fasas ut) och för att minska onödiga miljöeffekter mm. Ett regionalt samarbete har setts som önskvärt och diskussioner om nästa steg pågår.

Forskningsprogram och övergripande samarbeten

Sustainable Aggregates (www.sustainableaggregates.com) är ett strategiskt forskningsprogram som studerat ett antal miljö, hälso och effektivitetsaspekter från brytning till transport och återvinning av framför allt ballast. Verktyg man använt eller studerat är bl. a kartläggningar, planeringsprocesser, utformning av lastbilar, transportmetoder etc.

SARM - Sustainable Aggregates Recourse Management (www.sarmaproject.eu) är ett sydösteuropeiskt samarbetsprojekt som tar sin utgångspunkt i täkter och återvinningsplatser. Den jobbar på flera institutionella och tekniska nivåer och kartlägger effekter och nuläge samt tar fram vägledningar och sprider kunskap om mer hållbar materialhantering ur olika aspekter. Det är troligt att det finns intresse även att titta vidare på logistiska förbättringar och teknik för att öka återanvändning.

6. DISKUSSION, SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FORTSATTÅ ÅTGÄRDER

6.1. Allmänt

Projektet HMFS har använt en blandning av Top-down och Bottom-up strategi, d.v.s. gjort studier och kartläggningar dels på en övergripande nivå och dels utifrån olika aktörers nivå och synvinkel. Tillsammans har detta gett dels en övergripande bild av situationen gällande materialförsörjningen i Stockholms Län och dels en behovsbild som visar var potentiella förbättringsområden finns (Figur 10 och 11 nedan).

En övergripande slutsats från arbetet med de olika delprojekten i Hållbar Materialförsörjning i Stockholms län är att det är svårt att få en fullständig bild av dagsläge och behov på grund av att

- i. antalet olika delfrågor är stort
- ii. en mycket stor mängd olika aktörer verkar på olika nivåer
- iii. flera olika typer av material innefattas av problemställningen

Endast ett fåtal av aktörerna är mogna för att se, och än mindre engagera sig i helheter. Däremot har projektet lyckats identifiera ett antal områden där det finns intresse av att driva utveckling vidare och där olika aktörskonstellationer kan bidra och lära.

Figur 11 visar en sammanställning av olika identifierade delområden där utvecklingsarbete bör genomföras för att stimulera utvecklingen av en mer hållbar materialförsörjning i Stockholmsregionen. I de diskussioner som förts har ingen särskild prioritering mellan de olika identifierade områdena kunnat göras. Däremot har projektgruppen velat trycka särskilt på behovet av att skapa en tydligare systembild av materialförsörjningen som möjliggör dels en bättre överblick av nuläget och dess hållbarhetskonsekvenser, dels en uppföljning av framtida effektiviseringsåtgärder. Utvecklingen av en sådan förbättrad systembild bör även inkludera att ta fram användbara indikatorer på såväl systemnivå, delsystemnivå som projektnivå.

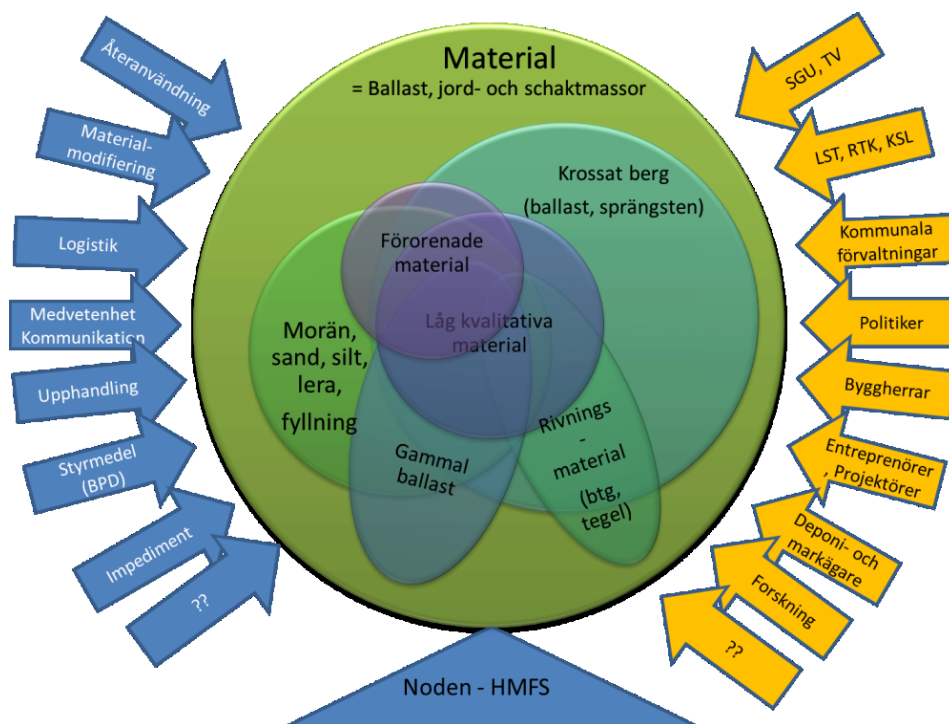
Det finns enligt projektgruppens mening inte bara ett enda sätt att planera eller skapa hållbar utveckling, istället bör en mångfald av multipla, parallella processer som bidrar till en hållbar utveckling bejakas. Allt kommer inte att gå i takt, eller ens alltid i rätt riktning, men om alla processer och åtgärder som genomförs har en huvudsaklig utveckling mot mer hållbara lösningar så är det detta som bör uppmuntras.

I det fortsatta arbetet gäller det alltså att få till en tillräckligt bra överblick så att de aktörer som önskar en helhetsbild kan få denna och göra strategiska val för hur arbetet drivs vidare. Detta kräver en betydligt förbättrad och systematiserad datauppföljning, bearbetning och kommunikation av hur materialförsörjningen sker och dess konsekvenser i ett systemperspektiv enligt ovan. En viktig del i ett sådant arbete är då att skapa en plattform/nod där (i) arbete med förbättrad datainsamling kan initieras och där (ii) diskussioner kan föras och helhetsbilden utvecklas.

Själva arbetssättet bör som sagt sedan bli att stödja och initiera insatser på flera olika nivåer som bidrar till en förbättring av helheten. Dessa insatser bör utgå från respektive aktörs förutsättningar och möjligheter men med målet att öka förståelsen och kopplingen mellan

olika nivåer och sektorer. Åtgärderna är dels institutionella/administrativa åtgärder som underlättar praktiskt arbete, dels implementering av tekniska och logistiska lösningar. I den schematiska bilden B nedan finns, som ovan nämnts, huvudområden identifierade, inom vilka insatser kan och bör sättas in. För varje område behövs en förbättrad i brist på heltäckande svensk översättning ofta kallad "Governance" (kunskaphöjning, styrning, processutveckling, underlättande åtgärder etc.) både inom privat och offentlig sektor. I många fall behövs också implementering av befintliga (och i vissa fall nya) tekniska metoder och plats för bearbetning/uppgradering av material.

Grundbulten för alla dessa insatsområden är att det behövs en ökad medvetenhet om utvecklingen och vilka framkomliga insatser som leder mot minskade negativa effekter och bidrar till socialt, ekonomiskt och miljömässigt bättre hantering av samhällets ballast-, schakt- och rivningsmassor.



Figur 10. En top-down bild av komplexiteten inom området Hållbar Materialförsörjning i Stockholms län och behovet av en nod för att få till stånd och utveckla en diskussion mellan alla berörda sakägare för att utveckla instrument och nå en mer Hållbar materialförsörjning, d.v.s. hanteringen i olika led och nivåer av de olika fraktioner som ingår i HMFS.

Beroende på medverkande parter och deras uppdrag och möjligheter kan en nod vara allt ifrån en samverkansgrupp till att en/flera aktör/er tar ett ansvar för att regelbundet samla och strukturera arbetsinsatser och erfarenhetsutbyte.



Figur 11. En bottom-up bild över identifierade delområden där utvecklingsarbete bör genomföras så att hanteringen av material i Stockholmsregionen rör sig i en hållbarare riktning.

6.2. Slutsatser

Hållbar materialförsörjning är ett komplext område.

Arbetet med Hållbar materialförsörjning genom de tre etapperna HMFS1, HMFS2 och HMFS3 har befast slutsatsen att materialförsörjning till en storstadsregion är ett ytterst komplext område, innefattande ett mycket stort antal aktörer, ett stort antal frågor och en allt mer svåröverblickbar hantering av material, särskilt då kraven på återvinning av material ökar. Ytterst handlar det om att åstadkomma en ökad systemeffektivitet i utvinning, transport, användning och återanvändning/återvinning av material.

Systembilden av materialförsörjningen i Stockholms län är delvis diffus, såväl på en övergripande nivå som i sina delar.

För att kunna åstadkomma en effektivare materialhantering, måste en tydligare uppföljning av olika delar av materialförsörjningssystemet tillskapas, så att tydligare uppföljning sker av dels hela systemet, dels dess delar i lämplig form och dels i enskilda projekt. För detta behöver uppföljningsmetoder och indikatorer utvecklas.

Aktörerna har olika intressen, kunskaper och behov.

Projektet har tydligt visat att de olika medverkande aktörerna har olika syn på dels vad som är viktigt att arbeta med och dels vad de vill engagera sig i. Detta visas inte minst av olikheterna i top-down och bottom-up bilderna av materialförsörjningen som framkommit.

Det är en stark övertygelse i projektgruppen att initiativ för att förbättra materialhanteringen måste involvera aktörerna i största möjliga utsträckning. Centrala aktörer måste möta utförarna. Olika typer av verktyg kan utvecklas och stödja aktörers agerande och styrmöjligheter.

Ett stort antal förslag till fortsatt arbete har framkommit i projektet.

Vid de olika workshoppar som organiserats inom ramen för HMFS3 har ett antal förslag framkommit som visar på ett tydligt intresse och engagemang för ett fortsatt arbete från olika aktörer. Detta engagemang och intresse är viktigt att bygga vidare på och en omfattande lista med projektförslag presenteras i rapporten.

Gruppering av förslagen har bland annat gjorts i form av indelningen i fig 11. Prioritering av insatser måste sedan göras utifrån de aktörer som har vilja och möjlighet att driva förbättringsarbete. Insatser på ett område spiller över och ger återverkningar på ett annat område, dock kan i vissa fall en synkronisering av insatser behöva ske för att effekt ska uppnås.

Prioritering och utformning av insatser måste därför med nödvändighet ske i nästa skede, den föreslagna noden (se nedan) fyller där rollen av att vara mötesplatsen för prioritering och samverkan kring insatser.

En nod för materialfrågorna behövs

Ingen enskild aktör har trätt fram för att ta initiativet, därför behövs en fortsatt nod för att vidmakthålla och vidareutveckla arbetet med hållbar materialförsörjning i regionen. En stark underliggande strävan i projektet HMFS har varit att peka på vikten av att en eller flera aktörer kliver fram och tar initiativet i hanteringen av materialförsörjningen i regionen. Detta har bara delvis skett, sannolikt beroende på såväl frågans stora komplexitet, osäkerheter kring hur viktig frågan är i ett övergripande sammanhang som på att andra uppgifter lagt hinder i vägen. Det är tydligt att det behövs en fortsatt samlande nod för att driva frågan vidare och utveckla intresset och engagemanget för frågan.

Beroende på medverkande parter och deras uppdrag och möjligheter kan en nod vara allt ifrån en samverkansgrupp till att en/flera aktör/er tar ett ansvar för att regelbundet samla och strukturera arbetsinsatser och erfarenhetsutbyte.

6.3. Förslag till fortsatt arbete och insatser

Utifrån problembeskrivningarna i tabell 7 ovan har framkommit ett antal insats- och arbetsområden (av projektet vald indelning illustreras i figur 11) där det är lämpligt att sätta in förbättringsåtgärder.

En prioritering och utformning av hur åtgärderna ska utformas och genomföras måste göras av de aktörer som har rådighet inom varje område. Det kan innebära att en enskild aktör tar initiativ utifrån sin egen rådighet och intresse men det kan också innebära att prioritering och utformning av åtgärder behöver formas i samverkan.

Det har också utkristalliserats ett antal områden där fortsatt utveckling är önskvärd och där det potentiellt finns intresserade aktörer. I kapitel 6 finns sådana projektförslag listade.

En nod inom hållbar materialförsörjning i Stockholmsregionen

Arbetet i HMFS3 har tydligt visat att många aktörer i regionen står med utmaningar relaterade till materialförsörjning och att de ser ett stort värde i att det finns en nod där sådana frågor kan diskuteras och förbättrade praktiska rutiner utvecklas. Samtidigt har det också blivit tydligt att det här arbetet att samla aktörer och föra en gemensam framåtsyftande dialog inte kommer till eller vidmakthålls av sig själv. Det krävs en aktiv insats.

En avgörande fråga är därför att vidmakthålla och utveckla den nod som nu etablerats. Detta bör lämpligen göras genom att tillskapa en central finansiering för fortsatt arbete under tex 3 år, varefter noden och dess arbete utvärderas.

Systembild, datainsamling och indikatorer

För en bättre strategisk planering och uppföljning på regional nivå behövs kunskap om det regionala försörjningssystemet. Flera processer är idag högst oklara, exempelvis hantering av jord- och schaktmassor. Studier har visat att data för transporter (godsvikt och transportarbete) och utsläpp är högst bristfälliga på regional nivå. Vidare saknas i princip data och kunskap om hantering och uppkomst av jord- och schaktmassor. Att förbättra dessa är helt avgörande för att framtida förbättringsarbeten skall kunna utvärderas. Ett effektivt uppföljningsarbete behöver indikatorer och dessa bör utformas så att de är användbara på såväl övergripande systemnivå på delsystemnivåer och på projektnivå.

Materialmodifiering in situ -ex situ

Att genom olika typer av materialmodifieringsmetoder (stabilisering, solidifiering, siktning, etc.) förhöja befintliga jordars tekniska egenskaper på plats (antingen direkt i marken eller på byggplatsen), skulle potentiellt kunna ersätta delar av ballastförbrukningen. För projekt där hållfasthetskraven är måttliga skulle vissa typer av förädlingsmetoder kunna vara tillräckliga. Teknik finns redan idag men eftersom metoderna är obeprövade i Sverige behövs demonstrationsprojekt. Behov av utredning av den faktiska potentialen (ekonomiskt och miljömässigt) finns också. Samarbetsprojekt mellan materialleverantörer, kommunala förvaltningar och entreprenörer där olika metoder testas är önskvärt. En handledning för tjänstemän och konsulter skulle kunna tas fram.

Återvinning av byggmaterial

Återanvändning och återvinning av rivningsmaterial skulle kunna genomföras i mycket stor utsträckning. Det är en generell erfarenhet att återanvändning och återvinning kan ge betydande material- energi- och miljövinster och detta bör studeras i ökad utsträckning.

Återvinning av rivningsmassor har exempelvis i det stora om- och nybyggnadsprojektet [Barts and The London Hospital Case Study](#) lyckats mycket väl. Nästan 97 % av rivningsmassorna har återvunnits. Ett demoprojekt med stor grad av återvinning skulle kunna initieras av exploateringsavdelningar i samarbete med entreprenör.

Framtida återanvändningspotential bör vara en fråga redan i konstruktionsskedet. Upphandlingsinstrument bör utvecklas eftersom det sannolikt har en stor styrningseffekt.

Förorenad jord - Hantering och omhändertagande

Utveckling av effektiva och innovativa metoder för byggande på förorenad mark är ett intressant område. Mycket av dagens byggande i tätorter görs på områden mer varierande grad av föroreningar. Att utveckla och testa metoder som sänker kostnader och tidsåtgång för bearbetning av dessa borde vara prioriterat från såväl näringsliv som offentlig sektor.

Lågkvalitativa jordar och kross

Även här är materialmodifiering ett tänkbart utvecklingsspår.

Kommersiell utveckling - resursutnyttjande (Jordbörs)

Lyckade exempel på jordbörser finns från flera länder och skulle behöva utvecklas för Sverige. Avgörande är enkla gränssnitt och snabb uppdatering. Utvecklingsbehov finns av realtidsinformation om både jordförekomster och transportörer. Optimalt skulle jordar inte behöva mellanlagras, utan transporteras direkt från schakt till användning. Behov av utvecklad IT för automatiserad karaktärisering, kommunikation och positionering finns.

Högvärdig återvinningsbar ballast

Utveckling av återvinningstekniker för ballastmaterial i rivningsmassor är ett intressant område. Viktiga aspekter att studera är påverkan på hållfasthetsegenskaper och därmed möjlig återvinningsgrad, ekonomi, risker för giftspridning och samlad miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv. Att uppnå samma goda återvinningsgrad för alla material som för asfalt borde vara ett prioriterat område. Även återvinning av bindemedel är ett möjligt utvecklingsspår.

Deponi – Slutförvaring

Att nå målen för minskad (obefintlig) deponering av rivningsmassor och jordar kommer att kräva både nya användnings områden och planeringsinsatser. En stor del av exempelvis jord- och schaktmassor används idag för sluttäckning av deponier. Denna avsättning kommer inte att finnas många år till och vad som skall ske med dessa jordmassor är en utmaning.

Plats för bearbetning

Koordinering och planering av platser för mellanlagring och bearbetning är något som skulle kunna minska transporter. Den nuvarande utformningen och organisationen av transporter och användning av ballast, jord- och schaktmassor och bygg-rivningsavfall gynnar inte en ökad systemeffektivitet och bredare grepp behöver tas. Här kan centrala aktörer som länsstyrelser, kommuner och stora byggföretag ta nya organisatoriska grepp.

Logistik - Byggplats/Regionalt

Inom exempelvis husbyggnad växer flera intressanta applikationsområden för logistik, planering och BIM fram, där försörjning och leverans sker i princip *just-in time*. Att utveckla detta även för ballastmaterial har säkerligen stor potential. Särskilt i samband med utvecklade jordbörser.

Jungfruliga täkter – nya former av ballastförsörjning

I takt med att Stockholmsregionen växer kommer behoven av ballast att öka. Den nuvarande trenden är att söka nya täkter allt längre ut från Stockholm. Detta leder till ökade transporter och en allmän utveckling i negativ riktning. Frågan om hur nya täkter för ballast skall öppnas behöver studeras och utredas i ett strategiskt perspektiv.

En pågående ambition i sammanhanget är att minska användningen av naturgrus. Denna ambition har sannolikt lett till ökad energiförbrukning och klimatpåverkan på grund av att en ökad andel av ballastförsörjningen sker med krossat berg och krossningen är energikrävande. En ökad systemsyn bör

introduceras där andra möjligheter till ballastförsörjning, tex havssand (undersöks för närvarande av SGU) bör studeras i ett systemperspektiv.

Det finns också möjligheter att använda andra brytning- och krossningstekniker samt välja maskinpark som leder till minskade utsläpp av klimatgaser och luftföroreningar.

Detaljplanering - Underlätta effektivare lösningar

Ett generellt intryck från arbetet i projektet HMFS är att erfarenheter från prövade nya lösningar inom materialförsörjningsområdet dokumenteras i liten utsträckning. Sannolikt kan detta kopplas till den tidspress som råder i de flesta byggprojekt på grund av kravet att innehålla en övergripande effektivitet i byggprocessen och kravet på lönsamt genomförda projekt. Det finns anledning att befara att detta i sin tur leder till ökade systemkostnader, tex genom att materialförsörjningen och dess miljökonsekvenser, beaktas i mindre utsträckning än önskvärt på grund av sin relativt begränsade ekonomiska roll i byggprojekt. Här är det av vikt att centrala aktörer och byggherrar tar initiativ för att säkerställa

- (i) att utrymme säkerställs för lokal hantering och bearbetning av material, tex i form av plats för lokal hantering och återvinning eller en mer omfattande logistikcentral,
- (ii) en förbättrad uppföljning av materialförsörjningen och dess kostnads- och miljökonsekvenser i bygg projekt och
- (iii) en förbättrad detaljplaneprocess som inkluderar dessa frågor och kanske en förbättrad organisation av materialförsörjningen.

Planprocesser kan och bör också utnyttjas som informella styrmetoder genom att höja kunskapsnivå om materialförsörjning. I processen kan tex lyftas fram och prövas lösningar som ökar möjligheterna till lokal återvinning samt minskar såväl uppkomst som behov av tillförsel av ballastmaterial genom anpassade smarta konstruktionslösningar vid tex både grundläggning och val av konstruktionslösningar/material.

Delregionala materialförsörjningsplaner

Många regionala och ibland kommunala utvecklingsprojekt är av en sådan storlek eller karaktär att materialförsörjningen inte kan lösas inom en kommun eller via enstaka materialaktörer utan fordrar samverkan över kommungränserna. I dessa fall kan en delregional materialförsörjningsplan vara av stor hjälp för att pröva möjligheterna till en mer samlad lösning. I HMFS har det framkommit önskemål om ett sådant regionalt försöksprojekt med delregional materialförsörjningsplan.

Regional materialförsörjnings- och materialhanteringsplan

RUFS 2010 betonar vikten av en väl planerad materialförsörjning och materialhantering i Stockholms län. Här framkommer att försörjningen med jungfruliga material är väl dokumenterad, något som också framkommit i den delstudie om materialförsörjning som genomförts inom HFFS3 (jfr Vaivars 2009), medan mängden jord- och schaktmassor som hanteras är dåligt känd.

SGU genomför för närvarande ett utvecklingsarbete syftande till att få igång arbete med regionala materialförsörjningsplaner, bl. a för Uppsalaregionen som pilotregion. Inriktningen är mot jungfruliga material där en prioritering av vilka täkter som skall tas anspråk görs utifrån en konfliktvärdering av olika samhällsmål. HMFS3-projektet har konstaterat att detta anslag bör kompletteras med att också inkludera nuvarande och framtida sekundära material som kan utnyttjas i samhällsbyggande. Målet är att återvunnet material bör utgöra en allt större andel av förbrukningen så att användningen av jungfruligt material kan minska. Hur stor recirkulering som är möjlig att åstadkomma är i dagsläget omöjligt att förutsäga men bör studeras.

Även med en regional plan som tar ett helhetsgrepp på tillgängliga resurser och förbrukningsmönster så krävs också ett ökat ansvar från byggbranschen själva att utveckla användning och handel med återvunna massor. En kartläggning av hinder och möjligheter för att branschens företag ska börja agera annorlunda är önskvärd.

Nationell materialförsörjnings- och materialhanteringsplan

I ett brett samhällsperspektiv saknar Sverige en nationell materialförsörjnings- och materialhanteringsplan. SGU tar ansvar för nationell planering av försörjning med jungfruligt material såsom naturgrus och bergkross.

SGU har bland annat genom sitt miljömålsansvar ett ansvar att verka för en god materialförsörjning och ser som sin roll att bland annat att tillhandahålla geologiskt underlag i form av bergkvalitet, värdering av grundvattenmagasin och grusavlagringar för eventuell täkt. Även rollen som stödjande när det gäller lämplig metod och support under arbetets gång kan ingå

Frågor om jord- och schaktmassor samt den i framtiden allt mer ökande andelen återvunnet material ligger i dagsläget utanför SGUs arbetsområde. Likaså gäller det frågan om transporter i samband med materialförsörjning.

Varken de geologiska eller de samhällsstrukturella förutsättningarna är lika över hela landet och SGU menar att man med sin nationella överblick därför kan vara den instans som i samråd med regionala myndigheter tar fram mål och strategier för materialförsörjning i olika regioner i landet. Vad gäller hantering av sekundära material (tillfälliga massor) menar SGU att det krävs en alltför lokal förankring för att man skall vilja ta huvudansvar för den frågan och utpekar därför regionala och kommunala myndigheter som lämpliga instanser för att ta ansvar för detta.

Hur ansvar för en nationell helhetssyn om hur materialförsörjningen bör se ut respektive fördelas, dvs om det lämpligen ska vila på SGU eller på någon annan myndighet bör därför utredas.

6.4. Var börja – prioritering av fortsatta insatser

Förslagen under 6.3 ovan är i det närmaste ett ”strukturerat smörgåsbord” och det krävs i nästa steg ett förankringsarbete för att tydliggöra potentiella aktörer för flera av förslagen.

De viktigaste/mest närliggande/enklaste att arbeta med är därför:

- Att tillse att en regional nod för upprätthållande av erfarenhetsutbyte fortsätter utvecklas. En målsättning bör vara att den utvecklas så att erfarenhetsutbyte och gemensamma arbetsinsatser kan utföras strukturerat.
- Att fortsatta insatser görs för att få beslutsfattare på kommunal, regional, nationell offentlig nivå SAMT på branschorganisationer och företag att se sin roll och ansvar för att utveckla materialförsörjningen i en mer hållbar riktning. Detta innebär att en kommunikationsplan för olika målgrupper bör tas fram och genomföras med stöd av minst alla parter som hittills medverkat i projektet.
- Att en konsekvensanalys, gärna i form av scenariostudier, genomförs som visar på samhälls- och företagsekonomiska vinster med att förbättra hanteringen.
- Att stimulera aktörer i de redovisade insatsområdena att själva börja agera för samverkanslösningar över sektorsgränser. Samlad aktörsdrivkraft för de olika insatsområdena skiljer sig, en öppenhet och flexibel resursallokering för att stödja de områden där sådan drivkraft formeras bör därför tillskapas.
- Utveckla olika typer av stödjande verktyg som underlättar för aktörer inom olika sektorer att få helhetsbilder, uppfattning om sina egen förbättringspotential och underlätta styrning (formell och informell styrning inom planering, upphandling, projektering mm)

7. REFERENSER

- Arell, 2003. När vi naturgrusmålet? SGU:s underlag till fördjupad utvärdering av delmål 4 inom miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö, mars 2003 Rapport 2003:8. SGU.
- Ecoloop intern rapport 2011: ”Marknadspotential för förädling av jord- och schaktmassor i Stockholms Län”, Christoffer Carstens och Simon Magnusson, Ecoloop AB
- Hame, M. (2011) Potentialbedömning för minskade transporter i samband med nybyggnationen av Locknålens förskola. KTH ITM Campus Telge 2011-02-02, exexamensarbete inom HMFS3.
- Karlsson, P. (2011) Kommunala strategier och styrmedel för materialförsörjning - en fallstudie, exexamensarbete inom HMFS3.
- Lindén, S. (2008) Costs for On Site Material Handling in Housing (Master of Science Thesis). Chalmers University Of Technology, Göteborg, Report No. 2008:119
- Löfgren, P. (2010) Effektivare byggtransporter. En rapport från Sveriges byggindustrier, SBUF 12235, juni 2010.
- Miljösamverkan Västra Götaland och Miljösamverkan Värmland, 2010, Hantering av schaktmassor – Tillsynshandledning april 2010.
- RUFS 2010, Regional utvecklingsplan för Stockholms Län 2010, Stockholms Läns landsting/TMR och Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Rønningen, O. (2000), Bygg- og anleggsavfall - Avfall fra nybygging, rehabilitering og riving. Resultater og metoder. Rapport 2000/8 från Statistisk sentralbyrå (Norge))
- SGU (2010) Grus, sand och krossberg 2009. Uppsala: Boverket.
- SGU (2011). ”Ersättningsmaterial för naturgrus – kunskapssammanställning och rekommendationer för användningen av naturgrus”, SGU 2011:10.
- Szeles, A. (2011) Materialbehov i den regionala kärnan Kungens kurva – scenariostudier, exexamensarbete inom HMFS3.
- TRAFAs Lastbilstrafik. Statistik för Stockholms län, förmedlade personligen genom Sara Berntsson (TRAFAs) 2011-06-22.
- Trafikverket 2011, Rapport 2011:046. Handelsplats för jord- och schaktmassor – nuläge, marknad och affärsplan
- Vaivars, A. (2010), An evaluation of sustainable aggregate supply in Stockholm County. KTH TRITA-IM 2010:40. ISSN 1402-7615.

UTREDNINGAR OCH DELSTUDIER

Inom projektet har följande rapporter tagits fram
 Klicka på ikonerna/dokumenten nedan för att öppna

Alexander Vaivars, An evaluation of sustainable aggregate supply in Stockholm County, 2010

Mengistu Hame, Hållbar Materialförsörjning - Potentialbedömning för minskade transporter i samband med nybyggnationen av Locknålens förskola. 2011



Andre Szelés, ”Materialbehov i ett utvecklingsområde –scenarier för återvinning och effektivitet”, 2011

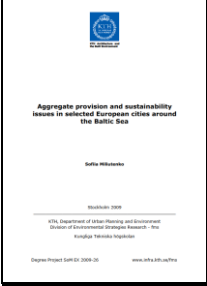
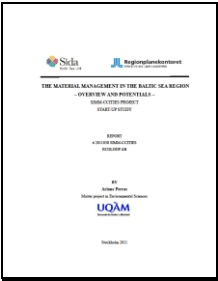


Peggy Karlsson, ”Planer och andra kommunala styrmedel för en hållbar försörjning av ballastmaterial”, 2011



Kopplat till projektet har följande rapporter tagits fram

Klicka på ikonerna/dokumenten nedan för att öppna

<p>Sofia Miliutenko, Aggregate provision and sustainability issues in selected European cities around the Baltic Sea 2009</p>	
<p>Arriane Perras, The Material Management In The Baltic Sea Region– Overview and potentials, 2011</p>	

WORKSHOPRESULTAT

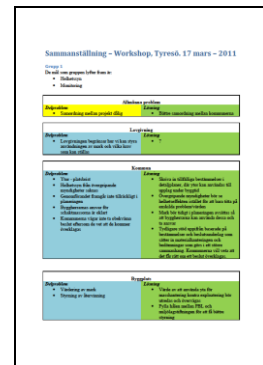
Resultat från de workshops som har genomförts inom ramen för HMFS3:

Klicka på ikonerna/dokumenterna nedan för att öppna

Workshop 1;

Framtida materialförsörjning i Stockholms regionen
- **Klimat- och materialsmart kommunal planering**

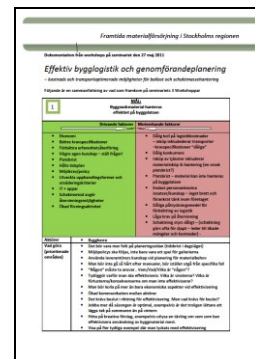
Tyresö, 17 mars 2011



Workshop 2;

Effektiv bygglogistik och genomförandeplanering
– kostnads och transportoptimerade möjligheter för ballast och schaktmassehantering

Stockholm 27 maj 2011



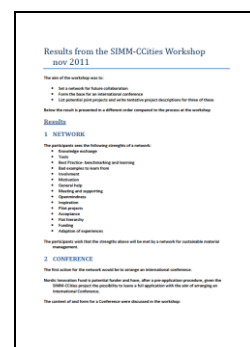
Workshop 3;

Transregional workshop - utbyte av erfarenheter från andra storstadsregioner



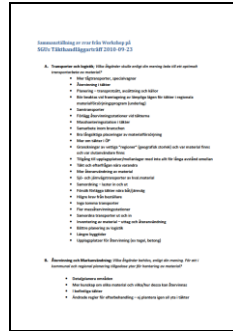
- Improving management, supply, and cycles of aggregates and soil for construction

Stockholm 21- 22 November 2011



Resultat från de externa workshops där HMFS 3 genomfört intressentundersökningar:
Klicka på ikonerna/dokumenterna nedan för att öppna

Sammanställning av svar från Workshop på
SGUs Täckhandläggartärf 2010-09-23



IDENTIFIERADE PROBLEMSTÄLLNINGAR KOPPLADE TILL HÅLLBAR MATERIALFÖRSÖRJNING I STOCKHOLMS LÄN - tänkbara lösningar, insatsområden och /projekt

OBSERVERA att nedanstående är ett förslag. Det är heller inte heltäckande vad gäller förslag på vilka potentiella aktörer som bör/kan agera, detta eftersom det kvarstår att genomföra och förankra ett sådant förslag som täcker alla nedan uppräknade problem/lösningar.

Identifierad problemställning	Potentiell lösning	Potentiella aktörer				
		Region (TMIR, KSL, LST)	Kommun	Byggherre	Utförare	Akademi
<p>Ingen enskild ägare av frågan om hur materialförsörjningen i Stockholms län kan hållbarhetsanpassas.</p> <p>En mängd bransch- och samarbetsorganisationer har delar av helheten på sin agenda men det finns ingen som har eller tar ansvar att samordna.</p> <p>Drivkrafter hos olika aktörer varierar, hanteringen löses sektoriserat och trycks ner till lokal/underentreprenörs nivå som får hitta lösningar.</p>	<p>Upprätthålla en samarbetsplattform för erfarenhetsutbyte och samordning av insatser som bidrar till att öka kunskap, medvetenhet och drivkrafter.</p>	HF	M	HF	M	HF
<p>Låg och varierad medvetenhet hos politik, kommunala och statliga tjänstemän och andra verksamhetsansvariga</p>	<p>Ta fram nyttor, kommunicera goda exempel från andra storstäder ta fram användbara verktyg för formell och informell styrning (i brist på heltäckande svensk översättning ofta kallad "Governance") inom planering, exploatering mm</p>					
<p>Avsaknad av platser för materialhantering (hantering, behandling, återanvändning) regionalt och specifikt i utvecklingsområden</p>	<p>Kartlägga behov, förutsättningar och krav samt inventering av potentiella platser/impediment för logistik/återbruk(ytor över och under jord).</p> <p>Initiera beslut om långsiktig</p>					

	användning av platser för materialhantering					
Kommunala förtätningsstrategier leder till återanvändning av centralt belägen industrimark med ofta låg kvalitet på jord och schaktmassor.	Återbruk i praktiken – teknikutveckling och vägledning ; Teknik- och process – (inkl material-modifiering och schaktminimerande åtgärder) för A) Rena massor och områden B) Förorenade mtrl o områden– återanvändning /hantering	M	M	M	I	HF
Låg kunskap om ekonomi och alternativ för återbruk/återvinning	Sammanställ möjliga tekniska lösningar – lyft fram befintliga och tillskapa nya goda demo-exempel - inte minst lösningar som minimerar uppkomst <i>på projektnivå</i> . Beräkna kostnadsbesparingspotentialer och ta fram verktyg för beslut (tex massbalanser, statistik, databaser mm					
Byggherrarna äger inte och styr inte materialanvändningen (kvalitet och flöden) och användning/avsättning	Involvera byggherrar i HMFS. Förbättra upphandlingar genom utveckling av vägledning/stöd för offentliga och privata aktörer. Viktigt kunna ställa bra relevanta krav för att nå avsedd kvalitetsnivå och styra mot hållbarare lösningar (tex använda funktionskrav istället för kvantitativa krav).					
Otillräcklig kunskap om alla materialflöden i regionen riskerar leda till att fokus läggs på fel åtgärder -.	Underlag för prioritering behöver utvecklas, bla: Kartläggning av regionens materialflöden. Framtagande av indikatorer - fortlöpande statistik och kartering för mäta utveckling					HF
Ingen tydlig systembild föreligger och sammanhangen i stort och smått är	Förbättrad systembild, underlag för bättre prioriteringar av olika insatser					

dåligt kända; viktiga underlag saknas	samt för uppföljning av förbättringar; Initiera arbete för att få en systematisk uppföljning till stånd över totalt transportarbete inom materialförsörjningen, inklusive avfall och potentiellt återvinningsbart material, samt klimat- och övriga miljöemissioner					
Ständigt nya styrmedel på ingång, tex avfalls- och byggprodukt direktiv	Material- och avfallsguide = analysera, sammanställ och sprida kunskap för praktisk, daglig användning av aktörer i byggprojekt.					
SGUs regional materialförsörjningsplaner begränsas till jungfruliga material (dvs lokalisering/kartering av ”bra” ballast) och möjliga konflikter. Flöden, logistisk effektivisering, minimering av uppkomst samt återvinningspotential/ sekundära material och formell och informell styrning (i brist på heltäckande svensk översättning ofta kallad ”Governance”) finns ej med i planen.	Framtagande av processinriktade materialförsörjningsstrategier genom att komplettera SGUs regionala materialförsörjningsplansmetodik med andra resurser och flöden. Åtgärder, kommunikation, styrning, teknikidentifiering ingår som del av strategin.	HF	M	M	I	I
En samordnad materialförsörjningsplan/strategi för hela regionen kan vara för komplex och beröra för många aktörer för att vara praktiskt verksam och användbar.	Försöks- och demo-projekt med materialförsörjningsplaner för ”utvecklingsområden” (3-4 kommuner) som spänner från strategi till platser till styrning De viktigaste bitarna arbetas in i de kommunala Översiktsplanerna.	HF	HF	HF	HF	I
Byggprocessen involverar väldigt många aktörer i olika faser med egna intressen som motverkar en systemsyn	Byggherrarna tar själv ägandet av sina material och använder befintlig teknik för att öka egen återanvändning eller sälja biprodukter. Detta kräver tex implementering av nya tekniska lösningar såsom tex verktyg för logistikanalys, realtidspositionering och realtids-					

	<p>klassificering av schaktmassor.</p> <p>Stödjande i detta är utveckling av metoder för massbalanser och statistik samt databaser för köp-säljhantering.</p> <p>Även utveckling av nya tjänster som ersätter traditionellt hantering kan vara möjliga. Framtagande av tekniska lösningar, upphandlingsverktyg och ekonomiska incitament som stödjer ökat utnyttjande av sammansatta tjänster.</p>					
Synen på produktivitetsförbättringar hos varje enskild aktör leder till att systemsyn motverkas.	<p>Initiativ för att skapa tjänster som utvecklar nya lösningar, tex åkerier ska få uppdrag för att de transporterar effektivt och inte långt samt hitta nya affärsidéer, initiativ för att skapa återvinning etc.</p> <p>En väg till detta är utnyttjade av så kallade Teknikupphandlingar.</p>					
Det är svårt att beskriva den indirekta nyttan av förbättrad materialhantering, den kan förstås men med dagens sätt att räkna svår att tydliggöra	Genomföra ekonomi/logistik studier på olika nivåer (enskilt projekt/exploateringsområde/summa av projekt) och i en kommun och/eller ett utvecklingsområde (Kan Tyresö spara 17 miljoner, hur mkt kan andra tjäna?)	HF	M, I	M, I	HF	
Allt mer ny mark i allt mer perifera lägen tas i anspråk materialhantering i Stockholms län vilket leder till ökade transporter och därmed kopplade negativa effekter.	<p>Planera för plats för materialbehandling.</p> <p>Nyttiggör olika typer av strategiskt lokaliserade gamla deponier / utfyllnadsområden, tex genom återanvändning (in-situ/ex-situ behandling) och stabilisering för materialhantering</p>					HF

HF= Huvudfinansiär; M=Medverkande; I=Intressent