



Framställning av betongkross – CE-märkning och anläggningsutveckling

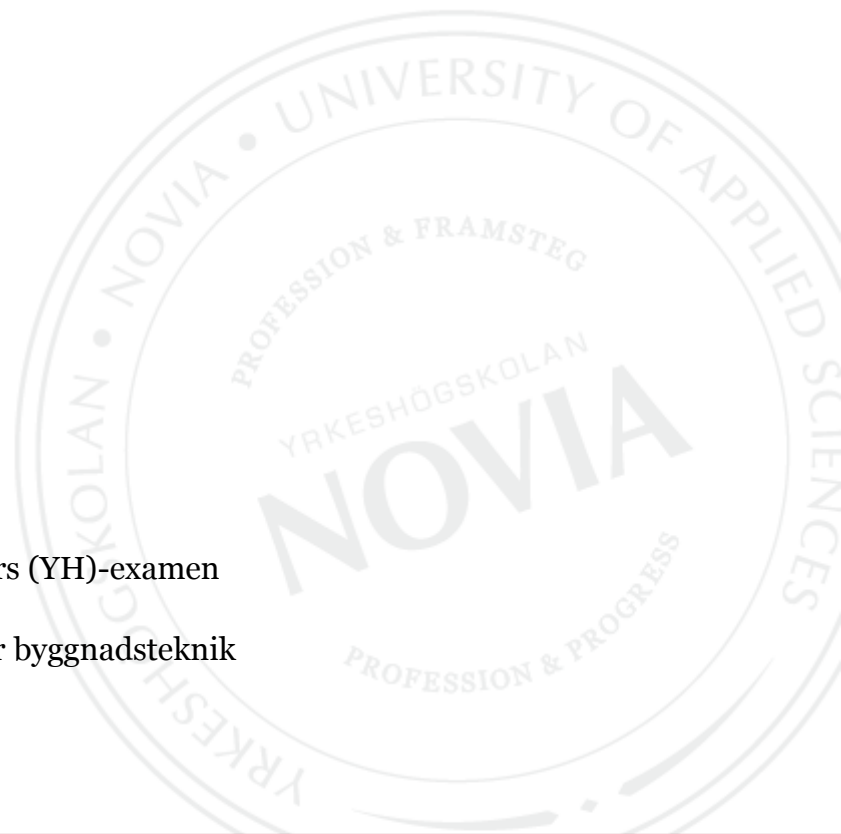
Ab Sparal Oy

Jonathan Bjön

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Vasa 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Jonathan Bjön
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa
Inriktning/alternativ/Fördjupning: Samhällsteknik
Handledare: Thomas Sparf, Tom Lipkin

Titel: *Framställning av betongkross – CE-märkning och anläggningsutveckling*

Datum: 24.3.2016

Sidantal: 42

Bilagor: 6

Abstrakt

Detta examensarbete berör återvinning och betongens möjlighet att fullfölja en full cirkel. Rivningsbetong som många tror har uppfyllt sitt syfte när den rivs från gamla byggnader, kan då med hjälp av förordningar och standarder få nytt liv i olika markbyggnadsprojekt.

CE-märkningens syfte var att utveckla nytänkande i företaget och att uppföra en ny inkomstkälla. CE-märkt betongkross kan säljas och är mycket billigare än naturkross, en av de mest lockande aspekterna vid inköp.

Markbyggnaden vid egna anläggningen är gjord med betongkross för att kunna bevisa hur effektivt det kan användas och olika bärigheter kan uppnås. Utvecklingen av anläggningen gjordes för att få fungerande system och tekniker med fokus på kvalitet.

Uppgiften var att CE-märka slutprodukten och uppföra alla tillstånd som krävs av Vasa stad för anläggningen samt redogöra för betongkrossets användningsområden. Detta fullföljdes i examensarbetet.

Språk: svenska

Nyckelord: betongkross, CE-märkning

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jonathan Bjon
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa
Suunatutumisvaihtoehto: Yhteiskuntatekniikka
Ohjaajat: Thomas Sparf, Tom Lipkin

Nimike: *Betonimurskeen tekeminen – CE-merkintä ja laitoskehittäminen*

Päivämäärä: 24.3.2016

Sivumäärä: 42

Liitteet: 6

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee kierrätystä ja betonin uudelleenkäyttöä. Monet uskovat, että betonin elämänkaari on päättynyt kun betonirakenteita puretaan, mutta määräysten ja standardien mukaisesti murskattua betonia voi käyttää uudelleen eri maanrakennushankkeissa.

CE-merkinnän tarkoitus oli kehittää uusajattelua yrityksessä ja luoda uusi tulolähde. CE-merkitty betonimurske on kivimursketta paljon halvempi vaihtoehto.

Maanrakennustyöt omalla laitoksella on tehty betonimurskeella, jotta voidaan todeta, kuinka tehokkaasti sitä voi käyttää ja miten eri kantavuuksia voidaan saavuttaa. Laitoksen kehitys tehtiin saadakseen toimiva järjestelmä ja tekniikka keskittyen laatuun.

Tehtävä oli lopputuotteen CE-merkintä, saada kaikki Vaasan kaupungin vaatimat luvat laitokselle, ja kertoa betonimurskeen käyttöalueista.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: CE-merkitys, betonimurske

BACHELOR'S THESIS

Author: Jonathan Bjon
Degree Programme: Construction Technology, Vaasa
Specialization: Civil Engineering
Supervisors: Thomas Sparf, Tom Lipkin

Title: *Making Crushed Concrete – CE-Branding and Facility Development*

Date: 24.3.2016

Number of pages: 42

Appendices 6

Abstract

This thesis concerns recycling and the opportunities for concrete to be reused. Many may believe that the lifespan of concrete comes to an end when old buildings and other concrete constructions are demolished. However, crushed concrete can be reused with the help of laws and standards.

The reason for branding the product with a CE-tag was to implement new ways of thinking in the company and create a new source of income. CE-branded crushed concrete can be sold, and it is much cheaper than regular crushed stone, an attractive aspect when purchasing.

The excavation work at our facility is done with crushed concrete to prove how effectively it can be used and what kind of bearing strength can be achieved, also the facility's development purpose was to get a professional facility with well working systems and techniques with focus on quality.

The result of this thesis was to CE-brand the product, conduct all the permissions needed by the city of Vaasa and research the areas where crushed concrete can be used.

Language: swedish

Key words: crushed concrete, CE-branding

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Uppdragsgivare.....	2
1.2 Bakgrund.....	2
1.3 Målsättning.....	2
2 Betongkross.....	3
2.1 Mobilkrossens användning.....	3
2.2 Användningsområden.....	4
2.3 Egenskaper.....	6
3 Miljö tillstånd.....	8
3.1 Miljöskyddslagen.....	9
3.2 Avfallslagen.....	9
3.3 Ifyllning och myndigheter.....	9
3.3.1 Krav på miljö tillstånd.....	10
3.3.2 Myndigheter.....	10
3.3.3 Innehåll.....	10
3.3.4 Beviljande.....	10
4 CE-märkning.....	11
4.1 Krav.....	11
4.2 Nyttan med CE-märkning.....	11
4.3 Harmoniserad produktstandard.....	12
4.4 CE-märkning inom byggnadsbranschen.....	12
5 Projekt – Spiral Recycling.....	12
5.1 Miljö tillstånd.....	13
5.1.1 Lantmäteriverket.....	13
5.1.2 Situationsplan.....	13
5.1.3 Informationssamling.....	14
5.1.4 Transport av avfall.....	14
5.1.5 Inlämning.....	15
5.1.6 Beslut.....	15
5.2 Kvalitetssäkring.....	16
5.2.1 Intern kvalitetshandbok.....	16

5.2.2 Exempel på tester.....	18
5.2.3 Provtagningar.....	19
5.2.4 ISO 9001:2015.....	20
5.3 Utförande av markbyggnad på anläggningen.....	21
5.3.1 Anmälan till NTM-centralen.....	22
5.3.2 Undantagslov.....	22
5.3.3 Åtgärdsstillstånd.....	23
5.3.4 Anslutningstillstånd.....	24
5.3.5 Strömdragning.....	26
5.3.6 Markbyggnad.....	27
5.3.6.1 Avverkning.....	28
5.3.6.2 Krossning av befintligt material.....	28
5.3.6.3 Vallbyggnad och –höjning.....	28
5.3.6.4 Massabyte och barackplacering.....	28
5.3.6.5 Projektets fortgång.....	30
5.4 CE-märkning av betongkros.....	30
5.4.1 Initialtestning.....	31
5.4.2 Prestandadeklaration.....	33
5.5 Produkten.....	33
5.5.1 Lönsamhet med egen anläggning.....	34
5.5.2 Betongkrossets realistiska användningsområde.....	34
5.6 Målsättning i framtiden.....	36
5.6.1 Bruksanvisningar.....	37
6 Diskussion.....	37
7 Slutsatser.....	38
Källförteckning.....	39

Bilagor

Bilaga 1	Användning av betongkross i vägbygge
Bilaga 2	Situationsplan av anläggningen
Bilaga 3	Bullernivåer från kross
Bilaga 4	Tomtens position i Vasa stads generalplan 2030
Bilaga 5	Prestandadeklarationsexempel
Bilaga 6	Labbrapport för mängder skadliga ämnen i betong

Begreppförklaring

E-modul	Elasticitetsmodul (materialets styvhet)
MPa	MegaPascal (N/mm ²)
MSL	Miljöskyddslagen
BAT	Best Available Techniques
JB	Jonathan Bjön
NTM-centralen	Närings-, trafik- och miljöcentralen
SPAROC	Namn på företagets betongkross

1 Inledning

Hydrauliska bindemedel har daterats att användas redan 500-talet före Kristus. Etruskerna använde sig av kalkbaserade medel som påminner om cement, d.v.s. hårdnar med hjälp av vatten. Concrete, det engelska ordet för betong, härstammar från gamla ordet "concretum". Under romarrikets storhetstid byggdes broar, akvedukter och konstruktioner i betong, dessa kan ännu ses i dagens läge på grund av dess höga kvalitet. Ett välkänt exempel är Pantheon placerat i Rom, som byggdes cirka 120 e.Kr. som har en 43 meter bred kupol gjuten i betong.

Engelsmännen John Smeaton och James Parker utvecklade på 1700-talet hydrauliska kalken. Vidareutveckling av cementen, det vi kallar Portlands cement uppfanns av Joseph Aspen och Isaac Charles Johnson runt 1850-talet. Portlands cementen slog igenom först när armeringstekniken utvecklats några decennier senare. Genombrottet för byggandet i betong gjordes på 1940-talet då betongen vibrerades för att uppnå högre hållfasthet. (Capton Teknik Ab, u.å.)

Betong är världens mest använda byggnadsprodukt, detta betyder också mycket avfall vid rivningar. I Finland produceras ca 700 000 - 1 000 000 ton betongavfall årligen, men enligt Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad är det möjligt att återanvända betong i markbyggnad på grund av dess unika mekaniska egenskaper, vilket har lett till att återanvändningen av betongavfall är 80 % av totalmängden. (Vakkuri, 2011)

På grund av de mekaniska egenskaperna betongkross innehar kan de delas upp i olika klasser. De klasserna beror på kornstorlek, elasticitetsmodul, frostbeständighet, innehåll (tegel, orenligheter) o.s.v. vilket är viktigt vid CE-märkning. Betongkross kan användas som bärande, fördelande lager samt bankfyllnad i vägbyggnad och andra markbyggnadsprojekt. Betongkross indelas i klasserna BeM I-IV. (InfraRYL, 2010)

Syftet med examensarbetet är att få en konkurrenskraftig CE-märkt krossprodukt samt utvecklandet av krossningsanläggningen och verkställa alla de tillstånd som krävs av Vasa stad.

Examensarbetets olika delar beskriver arbetets fortgång i realtid och vad som gjordes under de månaderna sedan projektet startades i oktober 2015. Examensarbetet tar upp olika delar i ordningsföljden de utfördes och varefter problematik stöttes på och hur de löstes. Examensarbetet tar upp miljötillstånd och CE-märkning som huvudrubriker medan de andra

tillstånd tas upp i ordningsföljden de utfördes. Anläggningsutvecklingen sker under en skilld och egen huvudrubrik.

1.1 Uppdragsgivare

Ab Sparal Oy ägs av bröderna Sparf, baserat i Vasa men har uppdrag utspridda över hela Finland. Företaget har varit aktiv inom rivningsbranschen sedan 1986 och utför allt från totalrivningar av egnahemshus till enstaka diamantborrningar på beställning. 2015 hade företaget en omsättning på cirka 1,9 miljoner euro.

Företaget har ca 20 anställda beroende på månaderna som utför rivningar, transporter och samt krossning. I dagsläget har företaget två stycken tre-axliga lastbilar, två större 30 tons grävmaskiner samt en mindre 15 ton, en betongkross och andra mindre maskiner relevanta till rivningsarbete. (Ab Sparal Oy)

1.2 Bakgrund

Företaget har en tomt där krossning och mellanlagring av betong, tegel och metall utövas med kommunens muntliga tillstånd. Idén med projektet är att skaffa ett miljöcertifikat för betongkrossframställningen.

Vid samband med detaljplaneringen av tomten var den ledande tanken att producera en ekonomiskt och kvalitetsmässigt konkurrenskraftig produkt för marknaden. Detta ledde automatiskt till att CE-märka produkten.

1.2 Målsättning

Målsättning för detta examensarbete är utveckla en väl fungerande betong- och tegelåtervinningsanläggning som ska utvinna armeringsjärn ur betongen samt göra en CE-märkt slutprodukt. Till målsättningen hör också att få alla de tillstånd som krävs av Vasa stad i anläggningens fall är det frågan om miljö-, åtgärds-, anslutnings- och undantagstillstånd.

Anläggningen ska till en början ta emot material från egna rivningar i närheten för minska utgifterna. Till de framtida planerna finns det intresse att konkurrera i mottagning av betong och tegel med Stormossen AB och att inleda samarbete med olika rivnings- och byggfirmor. Vasa stad och Korsholms kommun är de mest lockande instanserna att inleda samarbete med.

2 Betongkross

Betongkrossning kan göras på många olika sätt och i många olika skalor av verksamhet. De flesta betongelementstillverkare och många rivningsföretag i Finland äger egen betongkross. Inhyrda krossar är ett alternativ från diverse krossföretag ifall massorna är för stora, det är också ett sätt att inbespara på utgifter ifall kunden har användning av betongen som rivs från projektet. Betongkrossar varierar i storlek, det finns stationära betongkrossar som är aktiva dagligen och sedan finns det mindre mobilkrossar. (Allmän forskning på olika rivningsfirmors och betongtillverkares hemsidor)

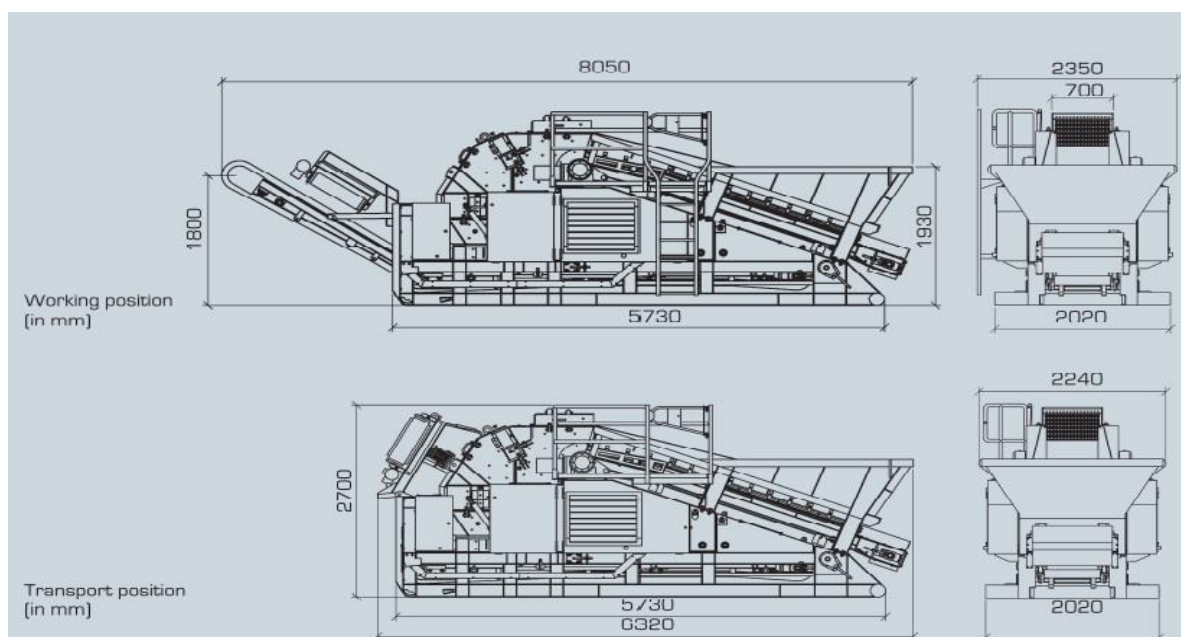
2.1 Mobilkrossens användning

Företaget äger en Rubble Master RM60, som är en mindre betongkross. Ordet mobilkross innebär att den kan enkelt förflytta på sig med hjälp av ett kroksystem. En tre-axlig lastbil har möjligheten att förflytta krossen med hjälp av sitt kroksystem.

Betongkrossen är utrustad med ett inmatningsbälte som rymmer en kubikmeter stenmaterial åt gången. Vilket kan fyllas med grävmaskin eller andra mindre maskiner. Inuti krossen och på transportörbältet finns ett vattendämpningssystem som hjälper att kontrollera dammbildningen och eliminerar det nästan fullständigt. Det finns också möjlighet till montering av ljusmast för att kunna utföra krossning under skymning och gryning. Fjärrkontroll finns tillgänglig så att grävmaskinsföraren kan manuellt styra inmatningshastigheten eller stoppa krossen vid fel. Men oftast är en annan arbetstagare på krossen och kontrollerar vilket slags material som matas in i krossen. Arbetstagaren som är stationerad på krossen kan minimera antalet orenligheter som t.ex. plast, trä och större metallbitar genom att separera dem manuellt då antalet orenligheter får vara högst 1%.

Betongkrossen är utrustad med ett starkt magnetband vid transportörbandet som separerar armeringsjärn och metall från slutprodukten. Magneten kan dock ej eliminera alla metallföremål utan det löns att gå igenom slutprodukten innan försäljning eller användning.

Slutprodukten beror på vad som matas in i krossen, det kan variera från helt ren betong till en betong- och tegelblandning. Krossen kan också processera och återvinna asfalt. Kornstorleken som krossen tillverkar varierar från 0-45 millimeter till 0-125 millimeter. (Rubble Master, Operator's Manual, u.å.)



Figur 1 Rubble Master RM60 mått (Rubble Master RM60 bruksanvisningar)

2.2 Användningsområden

Sadsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad (591/2006) gör det möjligt att använda betongkross i olika markbyggnadsprojekt. Denna förordnings största syfte är att främja återanvändning av avfall genom att ange gränsvärden samt tillämpningsområden. Om gränsvärden uppfylls innebär detta att miljötillstånd inte krävs när materialet används i de områden förordningen listar.

Möjligheten att använda betongkross utanför de listade områden i förordningen varierar från kommun till kommun. I Vasa stad är det möjligt att använda upp till 500 ton utan miljötillstånd (E-postkonversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2016)

samt Korsholms kommun beror det på från fall till fall. (Telefonsamtal med miljö- och hälsoinspektör Emma Bäck vid Korsholms kommun, 2016)

Tillämpningsområdena är följande:

”1) allmänna vägar, gator, cykelvägar och gångbanor samt de områden i direkt anslutning till dem som är nödvändiga för väghållning eller trafik, med undantag av bullerskydd,

2) parkeringsplatser,

3) idrottsplaner samt rutter på områden avsedda för rekreation och idrott,

4) bangårdar samt lagringsområden och vägar på industri- och avfallsbehandlingsområden och områden avsedda för flygtrafik.” (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad, 2006/591, § 2.)

Det finns många olika krav för att användningen av betongkross ska kunna användas i markbyggnad. En tabell med gränsvärden av de olika ämnen och tungmetaller som t.ex. PAH, arsenik, krom, koppar med mera. som betongkrossen får innehålla. Användning av bindemedel som ökar utsläpp eller risk för ohälsa är förbjuden. Avfallets mängd som används är relevant till konstruktionen och endast den planerade mängden används, med en max höjd på 1500 millimeter. All avfallsbaserade lager måste täckas av naturligt stenmaterial eller annan beläggning för att förhindra spridning av avfallet, de olika gränsvärdena ger information om avfallet bör täckas eller beläggas. Avfallet bör inte komma i kontakt med grundvatten samt minimiavståndet till brunnar eller vattenkällor som används till hushåll bör vara minst 30 meter. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

Mellanlagringstiden på tomten får högst vara tre år innan det klassas som en avstjälpningsplats, men enligt förordningen bör återvinningen ske mellan fyra veckor till tio månader beroende på hur avfallet skyddas under lagringstiden. Om material lagras längre än

tre år tillkommer avstjäpningsplatsskatter för anläggningen. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

Ett så kallat MARA-test ska utföras så att tillverkaren får information om de halter betongkrossprovet innehåller från ett laboratorium. Tillverkaren ska också ha ett internt kvalitetssäkringssystem som tillämpas på återvinningsanläggningen samt vid rivningar om anläggningen tar emot rivningsbetong.

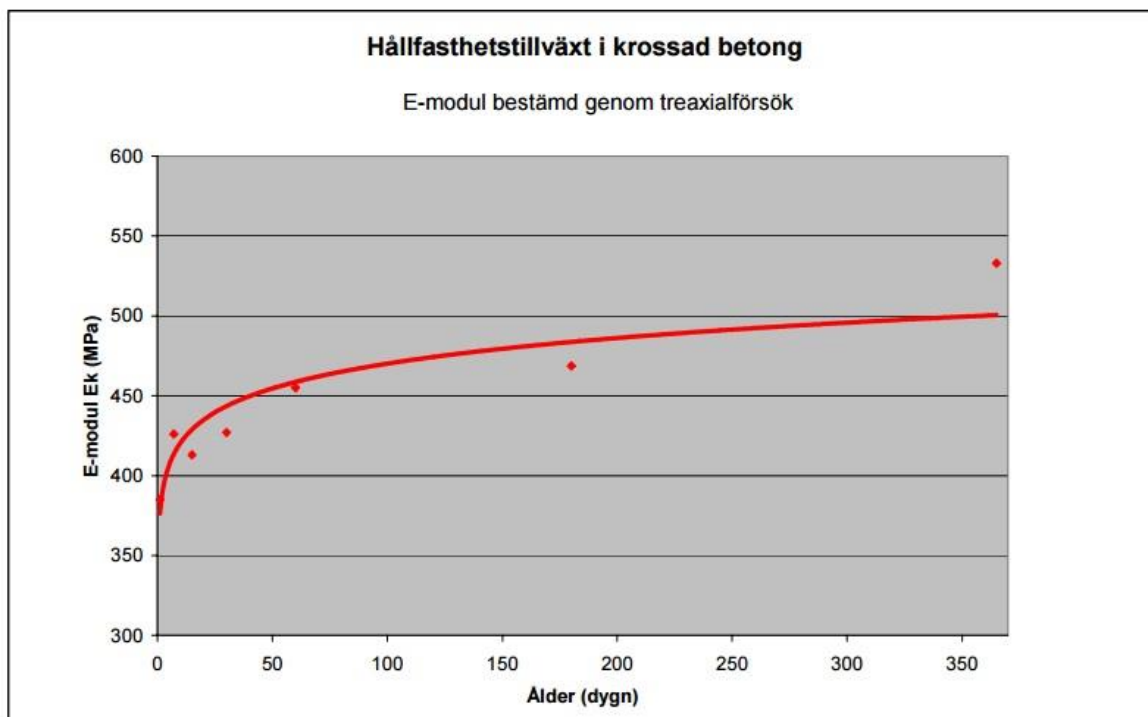
Kvalitetsgranskningen sker först med ögonbedömning varefter erfarenhet och misstankar utgör att test utförs. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

Ett exempel hur betongkross kan användas i ett vägbygge finns i bilaga 1.

2.3 Egenskaper

Betongkross har många goda tekniska egenskaper, i många fall har det visat sig att betongkross har bättre egenskaper än natursten. Den ena och mest fascinerade egenskapen är krossets förmåga att kunna efterbinda sig. En undersökning som gjordes påträffades att betongkrosset hade ökat trefaldigt på cirka ett halvt år. Vilket innebär att betongkross lämpar sig att användas vid högtrafikerade områden så som busshållplatser och industriplaner i vissa fall. (Yrdevik, 2000)

I dynamiska treaxialförsök kan man se att betongkrossets E-modul ökar som en funktion av tiden. I figur 2 kan det ses att E-modulen hos betongkross ökar under ett år med 125 MPa.

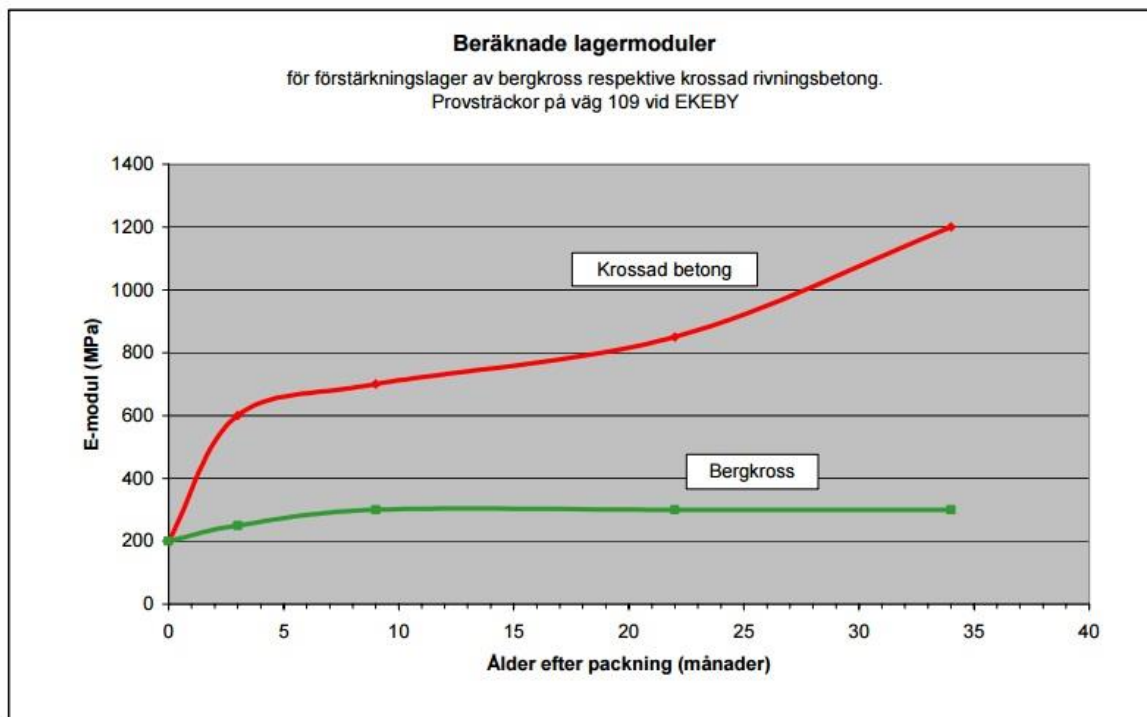


Figur 2 E-modulens ökning under tidsperioden ett år (Yrdevik, 2000)

Ett annat prov var att jämföra bergskrossens och betongkrossens lagermoduler, mätningarna är från en provväg vid Ekeby, Sverige. Styvheten är vid utbredningen av lagrena likadana. Bergskrossen ökar en viss del efter utbredningen (efterpackning, konsolidering) medan betongkrossen efter endast tre månader får en trefaldig ökning. Enligt grafen kan man se att elasticitetsmodulen fortsätter att växa efteråt. Efter 34 månader är betongkrossens elasticitetsmodul 1200 MPa. (Yrdevik, 2000)

Betongkross innehåller obunden cement som binds under användningstiden. På grund av den obundna cementen kommer bärigheten automatiskt att öka under tid. Detta betyder att det inte behövs lika mycket material som vid användning av bergskross.

Betongkross är ett lättare material än naturkross så att vid välplanerade projekt kan en markant skillnad ses vid materialanvändningen och besparing av transportkostnader. (Vakkuri, 2011)



Figur 3 Jmf. av E-modul av bergs- och betongkross vid väg 109 i Ekeby (Yrdevik, 2000)

3 Miljötilstånd

Miljötilstånd finns till för att kunna reglera mängden avfall som släpps ut i mark, vatten och luft. Tillståndet är obligatoriskt för verksamheter som bidrar till utsläpp eller föroreningar av miljön och/eller tillståndspliktiga enligt miljöskyddslagen. För att tillstånd ska kunna beviljas ska verksamheter kunna bevisa att de inte utgör skada på den personliga hälsan eller miljöföroreningar. Tillstånd bör också uppdateras varefter ändringar sker i verksamheten, den nya verksamheten får inte påbörjas om det är en väsentlig ändring från det nuvarande tillståndet innan det godkänts av myndigheterna. Om oklarheter uppstår om verksamheten behöver miljötilstånd bör lokala NTM-centralen eller miljövårdsmyndigheten kontaktas. (Miljöförvaltningen, 2013)

3.1 Miljöskyddslagen

”Syftet med denna lag är att

- 1) förebygga och hindra förorening och risk för förorening av miljön, förebygga och minska utsläpp, avhjälpa skador orsakade av förorening och avvärja miljöskador,
- 2) trygga en sund, trivsamt och naturekonomiskt hållbar och mångsidig miljö, stödja en hållbar utveckling och motverka klimatförändringen,
- 3) främja en hållbar användning av naturresurser, minska mängden avfall och avfallets skadlighet samt förebygga skadeverkningar av avfall,
- 4) effektivisera bedömningen av konsekvenserna av miljöförorenande verksamhet och beaktandet av dessa konsekvenser som en helhet, samt
- 5) förbättra medborgarnas möjligheter att påverka beslut som gäller miljön.” (Miljöskyddslagen 27.6.2014/527, § 1.)

3.2 Avfallslagen

”Syftet med denna lag är att förebygga den fara och skada för hälsan och miljön som avfall och avfallshantering orsakar och att minska avfallets mängd och skadlighet, främja ett hållbart utnyttjande av naturresurserna, säkerställa en fungerande avfallshantering och förhindra nedskräpning.” (Avfallslagen, 2011/646, § 1.)

3.3 Ifyllning och myndigheter

Blanketter och ifyllnadsinformation finns på miljöverkets hemsida. Miljötillståndets blankett är väldigt omfattande vilket betyder om verksamheten är mindre är det inte relevant att fylla i varje rad. Miljötillståndet fylls i genom att göra noggranna undersökningar om sin verksamhet och vad den egentligen påverkar i sin omgivning.

Data för olika moment är viktiga för att sedan kunna göra ett beslut baserat på uppgifterna som lämnats in. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

3.3.1 Krav på miljö tillstånd

Miljö tillstånd behövs för sådana verksamheter som utgör risk för förorening av miljön. Miljö tillståndet ska också ändra i hand med drastiska verksamhetsförändringar som utgör större risk för miljö förorening. I första hand finns tillståndspliktiga verksamheter listade i miljöskyddslagen. (Miljöförvaltningen, 2013)

3.3.2 Myndigheter

Miljö tillståndsärenden sköts i första hand av regionförvaltningsverket eller kommunala miljö vård myndigheten. (Miljöförvaltningen, 2013)

3.3.3 Innehåll

I miljöskyddsförordningen är det nämnt vad som borde tas upp i miljö tillståndsansökan. Miljö tillståndsansökningen och dess tillhörande bilagor skickas in skriftligen och elektroniskt till regionförvaltningsverket. En fritt formulerad ansökan som tangerar de uppgifter som uppges i miljöskyddsförordningen. Användningen av miljöskyddsverkets blankett som finns på deras hemsida är också möjligt. (Miljöförvaltningen, 2013)

3.3.4 Beviljande

Beviljande av miljö tillståndsansökan ska göras om ansökan uppfyller alla krav som ställts enligt miljöskyddslagen eller miljö tillståndsförordningen. Beroende på verksamhet ska ansökan också beviljas om verksamheten uppfyller krav från andra lagar. När miljö tillståndet har beviljats gäller det tills vidare eller till en given tidpunkt beroende på verksamhet och överenskommelser. (Miljöförvaltningen, 2013)

4 CE-märkning

Inom EU-området infördes CE-märkning av byggnadsvaror som en standard så att länderna kunde ha likadan kvalitet på produkter för att upprätthålla en konkurrenskraftig marknad. Den första juli 2013 blev det obligatoriskt för de flesta byggnadsprodukter som har en marknad i Europeiska unionen att CE-märka sin produkt. Utan CE-märkning efter detta datum är produkter inte tillåtna att säljas inom EU och heller inte inom rikets gränser. (Miljöministeriet, 2013)

4.1 Krav

Tillverkaren sköter i första hand om att processen sköts enligt givna direktiv som hittas i en harmoniserad produktstandard som finns tillgängliga i Finland som (SFS) standarder. Produkten kan också godkännas genom en europeisk teknisk bedömning.

Beroende på produktens omfattning krävs oftast att test görs av utomstående. Dessa test kan vara olika laboratorieförsök som vanligtvis inte t.ex. en produktionslinje har tillgängligt i sin fastighet.

Då tillverkaren har enligt alla produktstandarder, test och vid behov certifiering fått sin produkt godkänd kan företaget fästa CE-symbolen på produktförpackningarna. Beroende på vilken kvalitet företagaren vill ha på sin produkt finns det olika klasser på CE-märkningen, AVCP-systemen, (1+,1,2+,3,4). (Miljöministeriet, 2013)

4.2 Nyttan med CE-märkning

Genom att CE-märkningen går efter bestämda standarder som alla måste följa får konsumenterna en allmän uppfattning att allt har gått rätt till under produktionen. CE-märkningen gör det också lättare för konsumenterna att bestämma lämplighetsområdet för en viss produkt till sin verksamhet. Med hjälp av CE-märkningen får man automatiskt sälja sin produkt inom EU:s gränser på grund av märkningens omfattande betydelse. (Miljöministeriet, 2013)

4.3 Harmoniserad produktstandard

En harmoniserad produktstandard innebär en viss produkts gränsvärden eller uppfyllnadskrav för att få fästa CE-symbolen på sin produkt. I Finland är dessa mer kända som SFS-standarder som finns tillgängliga att köpas på internet. Dessa produktstandarder ger gränsvärden och gäller inom hela EU, Finland har även sina egna standarder som bör uppfyllas om produkten ska användas inom landets gränser. (Miljöministeriet, 2013)

4.4 CE-märkning inom byggnadsbranschen

En CE-märkt byggnadsprodukt är inte automatiskt lämplig för användning inom ett byggnadsprojekt. Användningen av produkten regleras av respektive lands myndigheter. I Finland används byggbestämmelsesamlingen där olika krav presenteras som också bör uppfyllas på grund av t.ex. de olika temperaturskillnaderna. Före användning av någon produkt inom ett byggnadsprojekt bör de granskas noggrant. (Miljöministeriet, 2013)

Om det finns brister i CE-märkningen av en produkt kan tillverkaren tvingas att åtgärda problemen, i värsta fall dras produkten bort från marknaden. Likadant gäller om CE-märkningen har fästs men inte uppfyller kraven som ställts. Myndigheten i Finland som kontrollerar och övervakar CE-märkningens riktighet är säkerhets- och kemikalieverket (TUKES). (Miljöministeriet, 2013)

5 Projekt – Späril Recycling

Företaget har en tomt i användning som ligger vid Alskatvägen i Gerby by, Vasa stad med fastighetsbeteckningen (905-402-2-384), vilken ägs av Kjell Späril. Med muntligt lov från kommunen har företaget krossat och lagrat tegel, betong och metall på tomten. Projektet är att få miljötillstånd för processen, att återvinna betong och tegel samt utvinna armeringsjärn och mellanlagring på tomten. Projektet innehåller också att CE-märka slutprodukten och indela slutprodukten i olika kategorier som lämpar sig till olika ändamål inom infrabyggnad

samt upprätthållning av de övriga tillstånd som Vasa stad kräver till anläggningverksamheten och -byggandet.

5.1 Miljötillstånd

På grund av statsrådets förordning om användning av vissa avfall i markbyggnad behövs inte miljötillstånd till användningen av själva betongkrossprodukten, endast en anmälan till NTM-centralen bör göras. Miljötillstånd behövs på grund av att krossens användning utgör en liten del förorening av miljön. Buller är den största faktorn i detta fall med små mängder av avgaser från betongkrossen och från grävmaskinen som används. Miljötillstånd behövdes också för att förhindra olyckor att användningen av bästa tillgängliga teknik (BAT), men när ingen given handbok för BAT finns för betongkrossning gäller det att använda moderna tekniker och kontinuerlig omhändertagning och underhåll av maskinerna. Miljötillståndet till Spiral Recycling tangerades av miljöskyddslagen och avfallslagen. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

5.1.1 Lantmäteriverket

För att kunna fylla i miljötillståndet krävdes information från Lantmäteriverket. Miljötillståndet krävde en karta i lämplig skala (1:2000), fastighetsbeteckning, rågrannar, tomtents koordinater samt en situationsplan (1:1000). (Vasa Stad, Miljötillståndsblankett, 2015)

5.1.2 Situationsplan

Situationsplanen gjordes i AutoCad genom att använda Vasa stads bottenkarta. Situationsplanen innehöll de strategiska punkterna på tomten som var den färdigställda produkten samlas, var det prefabricerade materialet samlas, metallskrotsplacering, krossens placering samt en väg med en svängningsplats. På situationsplan planerades också en parkering samt barack in för den allmänna trivselsn och bokföring av material.

Situationsplan finns bifogad i bilaga 2.

5.1.3 Informationsinsamling

Mycket av miljötillståndets ifyllnadsprocess var att ta en punkt i taget och ringa eller e-posta olika instanser och personer som kunde ha något att bidra med den punkten i tillståndet. Många punkter underlättades av miljöinspektörerna på Vasa stad som undervisade vad som egentligen var relevant för företagets verksamhet på grund av miljötillståndets omfattande blankett.

Information samlades ihop om verksamheten. Uppskattade mängder på betong, tegel och metall som tas emot, samt bränsleförbrukningar. Uppgifter om både krossens och grävmaskinens utsläpp skulle dokumenteras. Utsläppen för betongkrossen fick från att kontakta Rubble Masters huvudkontor, samt grävmaskinens (Hyundai Robex 290 LC-3, 30 ton) från Hyundais leverantör i Finland. På grund av grävmaskinens ålder klassificerades den under kategorin Tier 1. Tier är en amerikansk utsläppsstandard.

Bullernivån fick från Rubblemasters tillverkare, men eftersom tomten är avlagset från byggnader var detta inget problem. Buller mäts från olika avstånd från krossen. Grafen som gavs av tillverkaren finns i bilaga 3.

En riskbedömning skulle göras genom att skriva vad som skulle göras för att förhindra olyckor på arbetsplatsen, vilket innehöll att arbetarna skolas genomförligt innan arbetet påbörjas, att rätt skyddskläder används, informationstavla, brandposter o.s.v. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

5.1.4 Transport av avfall

NTM-centralen kräver att de som utför avfallshanteringstransport bör vara anmäld i avfallsregistret. Företaget var redan anmäld och en kopia togs av avtalet och bifogades i tillståndsansökan. Miljötillståndet kräver också att infartsvägen borde vara godkänd av NTM-centralen, efter undersökning var den redan godkänd för avstjälningsplatstrafik.

5.1.5 Inlämning

Efter all information samlats lämnades ansökan in elektroniskt till miljöinspektör Esa Hirvijärvi på Vasa Stad. Hirvijärvi förberedde lovtextern till byggnads- och miljönämndens månadsmöte för beslutstagande, samt gjorde ärendet officiellt för allmänheten att ge anmärkningar.

Miljötillståndet har en kungörelsetid på 30 dagar, vilket innebär att föränn ärendet kan tas upp till mötet krävs en månads besvärstid. Planläggningen har också några extra dagar efter att det officiella datumet har gått ut att ge anmärkningar. Den officiella kungörelsetiden var 9.10.-9.11.2015.

Alla förslag bör vara minst nio arbetsdagar innan byggnads- och miljönämndens möte på grund av förberedelser. Besvärstidens slutdatum var för nära nämndens möte, det vill säga förslaget hann inte till novembermötet. Byggnads- och miljönämnden har möte en gång i månaden förutom i juli. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

5.1.6 Beslut

Föslaget godkändes av Vasa stads byggnads- och miljönämnd den 16.12.2015.

Efter godkännandet av miljötillståndet krävs ännu 38 dagar före förslaget träder laga kraft. Detta innebär att krossningsverksamheten kan inte påbörjas lagenligt innan den 30.1.2016. (E-post konversation med miljöinspektör Esa Hirvijärvi vid Vasa Stad, 2015)

Den 1.2.2016 togs det kontakt med förvaltningsdomstolen i Vasa för att säkerhetsställa att anmärkningar inte tillkommit förvaltningsdomstolenplan. Besvär hade ej tillkommit förvaltningsdomstolen innan den 30.1.2016, vilket innebär att miljötillståndet hade vunnit laga kraft.

5.2 Kvalitetssäkring

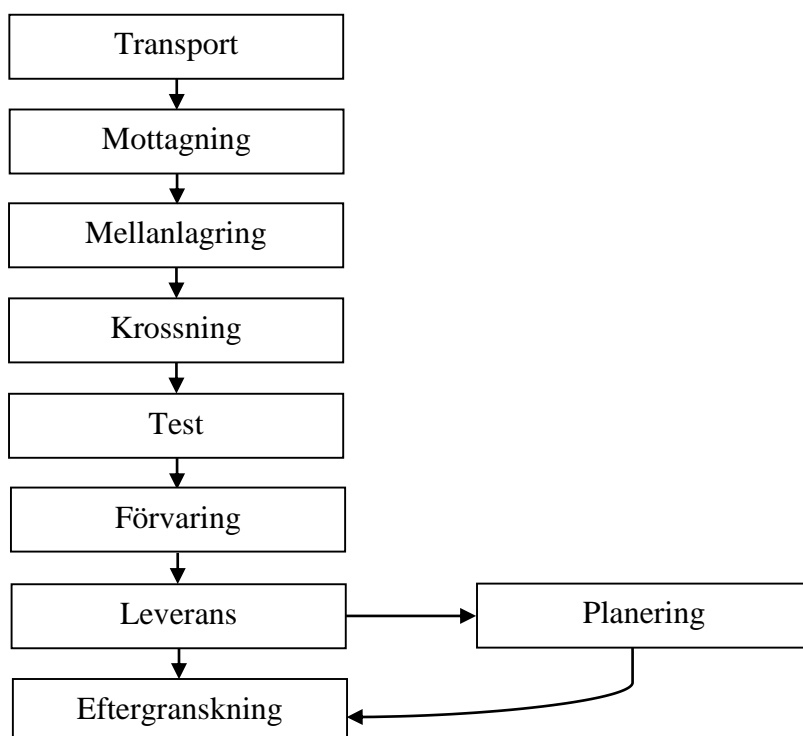
Kvalitetssäkring är en viktig del då avfall återvinns. Kvalitetssäkringen ska innehålla åtminstone följande punkter. Kvalitetskontroll, vilket innebär provtagningsplan, anläggningens ansvarsperson(er) samt deras uppgifter, avfallets mottagningsplan, auditeringsplan, renhetskrav och uppföljning. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

5.2.1 Intern kvalitetshandbok

Enligt Statsrådets förordning om användning av vissa avfall i markbyggnad krävs en kvalitetssäkring om hur material testas och hur proven tas till de olika testerna. En intern kvalitetshandbok gjordes på cirka 15 sidor. Den interna kvalitetshandboken är väsentlig för både förordningen och CE-märkningen av produkten.

Kvalitetshandboken innehåller anläggningsbeskrivningen från mottagning av preprodukt till försäljning av betongkross, gränsvärden som (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006) kräver, test och gränsvärden som krävs av produktstandarderna EN 13242+A1 och SFS 7005, samt provtagningsplan och annat gällande provtagning enligt standarderna EN 932-1 & 2.

Innehållet av denna interna kvalitetshandbok är de väsentliga testerna som görs för att kunna fästa CE symbolen på sin produkt. Flera av testerna är inte regelbundna utan endast nödvändiga vid initialtestningen som krävs vid frisläppning av produkten eller när verksamheten ändras väsentligt så kvaliteten påverkas. Andra test som är mera regelbundna t.ex. finmaterialets mängd och kornstorlek är listade i en tabell inuti handboken med tidtabeller över hur ofta de bör testas. Anläggningens process från mottagning till försäljning fungerar enligt figur 4.



Figur 4 Process enligt interna kvalitetshandboken

Ett planeringsskede blev insatt vid leveransprocessen, detta betyder att företaget sköter planeringsarbetet för användningen av betongkross vid behov. Enligt förordningen (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006) krävs en anmälan om var och hur avfall återvinns i markbyggnad till NTM-centralen. Planeringen kräver bl.a. karta över området, materialets testresultat, situationsplan och skärningar över lagertjocklekarna. Detta ansågs som en potentiell extra inkomstkälla vid anläggningen. NTM-centralen kräver även ett utlåtande från byggnadstillsynen om åtgärdstillstånd fodras. (E-post konversation med ingenjör Leila Jälkö vid NTM-centralen, 2016)

De test som kvalitetshandboken listar är enligt två standarder EN 13242 + A1 och SFS 7005, den första är mera allmänt om gränsvärden för stenmaterial samt huvudstandard vid CE-märkning, medan den andra är inriktad åt vägbyggnad och vad hydrauliskt bundna stenmaterial ska ha för gränsvärden. Den andra standarden ger också information vilka test som krävs och inte krävs enligt finsk standard. De valda standarderna är listade i

förordningen. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

5.2.2 Exempel på tester

De olika testerna gavs med olika gränsvärden för hydrauliskt bundna stenmaterial enligt SFS 7005. Test bör ”utföras på ett kompetent och tillförlitligt sätt och med ändamålsenliga metoder.” (MSL 527/2014, 108 §)

Test för andelen finmaterial

0,063 mm sikt massa andel %	Klass f
≤ 3	f ₃
≤ 5	f ₅
≤ 7	f ₇
≤ 9	f ₉

Eget värde

Figur 5 Tabell ur anläggningens interna kvalitetshandbok

Klassindelningen för andelen finmaterial sker igenom att materialet vägs och siktas, då siktningen är genomförd vägs materialet som passerar genom sikten som är 0,063 mm. Finmaterialet jämförs med totalmassan och därifrån fås en viktprocent och därifrån fås då klassen. Om andelen finmaterial är 3 % av totalmassan fås klass f₃. Enligt standarden är det högst tillåtna klassen för hydrauliskt bundna stenmaterial f₉. (SFS 7005)

Test för stöthållfasthet

Los Angeles-tal	Klass
	LA
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀

Eget värde

Figur 6 Tabell ur anläggningens interna kvalitetshandbok

Test för stöthållfastheten utförs genom en Los Angeles trumma. Efter att testet har utförts placeras provet inuti en sikt, varefter materialet som fallit igenom 1,6 mm sikten mäts och jämförs med ursprungsvärdet för totalmassa. Utifrån jämförelsen fås ett procenttal och det är lika med klassen som materialet delas in i.

Standarden kräver att klassen i det bärande lagret får vara högst LA₃₀ men kan under andra omständigheter vara till och med så högt som LA₄₀. I fördelningslagret finns det inget krav på klass utan får automatiskt klass LA_{NR} om test inte utförs. (SFS 7005)

5.2.3 Provtagningar

Provtagningarna ska också utföras med kvalitetsäkring, en provtagningplan ska innehålla bl.a. identifiering av provtagningsställena, hur man tar delprov, syftet med provtagningen och hur provets massa räknas ut. Förordningen kräver att provtagningsplanen görs enligt standarden EN 932-1. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

En provtagningsplan utfördes enligt standard EN 932-1 i anläggningens interna kvalitetshandbok. I figur 7 och 8 demonstreras en del av provtagningsplanen.

Beräkning av provets massa.

$$M = 6 * \sqrt{D} * \rho_b$$

där,

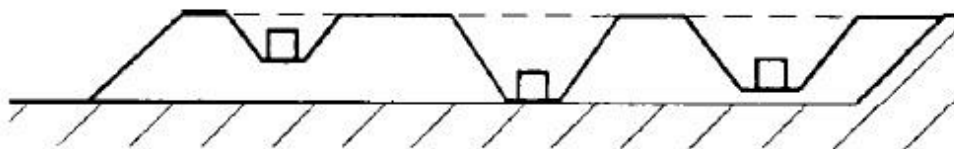
M = provets massa, i kilogram

D = största kornstorlek, i millimeter

ρ_b = skrymdensiteten, i megagram per kubikmeter

Figur 7 Formel för uträkning av provets massa (SS-EN 932-1, 1997)

I figur 7 demonstreras hur delprov tas ur ett materialupplag. För att få ett medelvärde på produkten då betong och tegel kommer från olika rivningsprojekt bör proven tas på olika djup och längder i upplaget. Provtagningarna ska göras med instrument som har en öppningsbredd på åtminstone $3 * D$, där D är materialets största kornstorlek.



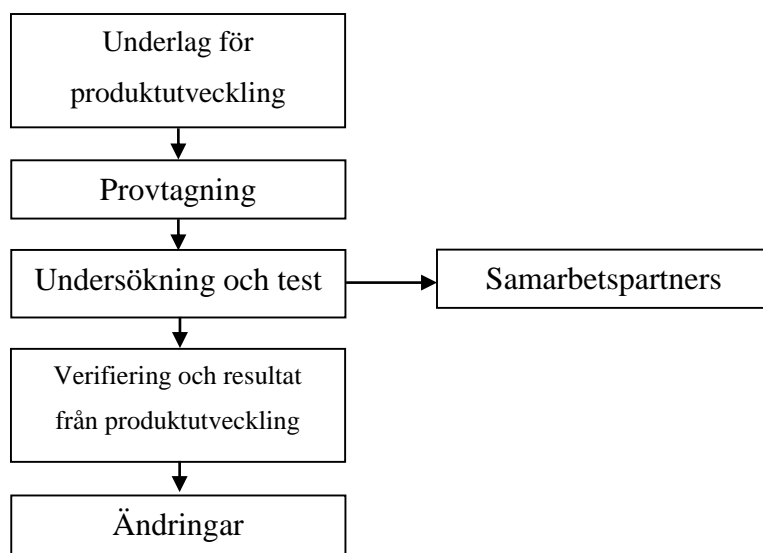
Figur 8 Provtagning från flacka upplag (SS-EN 932-1, 1997)

5.2.4 ISO 9001:2015

Under kungörelsetiden av miljötillståndet beslöts det i företaget att en ISO9001:2015 certifiering behövs.

ISO 9001:2015 är det nyaste kvalitetsledningssystemet som finns och företag som producerar produkter vill ha denna certifiering för att visa åt kunden att kvalitetsarbete utförs genom alla processer. ISO 9001:2015 ersätter den äldre standarden ISO 9001:2008 och alla företag bör förnya sitt kvalitetssäkringssystem inom tre år. (E-post konversation med utvecklingsingenjör Kaj Sandberg vid Merinova Oy, 2015)

Med hjälp av ISO 9001:2015 har företaget en intern och extern revision på krossningsverksamheten och anläggningens interna kvalitetshandbok. Samt en bättre uppfattning hur anläggningen bör tas hand om för att få den högsta kvaliteten på betongkrosset och en säker tillverkningsprocess.



Figur 9 Process om produktutveckling i företagets interna kvalitetshandbok
(Ab Sparal Oy, 2015)

Förrevisionen är inplanerad av företaget Bureau Veritas till den 4.4.2016 varefter den egentliga revisionen och certifieringen sker med några veckors mellanrum. (E-post konversation med Annukka Koistinen vid Bureau Veritas, 2016)

5.3 Utförande av markbyggnad på anläggningen

På grund av tomtens tidigare uppfyllnad och enligt situationsplan som framfördes i miljötillståndet gjordes det markbyggnad på tomten med eget betongkross. Tomten markerades först upp med hjälp av underleverantör Ab Esari Oy, lantmätaren använde sig av en Trimble R8 som är en GPS för att hitta rå gränsen. Då GPS: en visade med centimeters noggrannhet rätt plats varefter rå gränsen markerades med ca tio meters mellanrum med färgade träkäppar som slogs ner i marken.

5.3.1 Anmälan till NTM-centralen

För att få använda betongkross bör en anmälan till NTM-centralen göras. NTM-centralen vill ha följande dokumenterade information:

- 1) Karta över användningsområdet
- 2) Situationsplan av fastigheten som går igenom var avfallet placeras
- 3) Skärningsritning som går igenom lagertjocklekarna av avfallet
- 4) Analysresultat över mängden skadliga ämnen
- 5) Ifylld blankett

Blanketten kräver bland annat uppgifter om återvinningsplatsen, återvinningsplatsens ansvarsperson, anmälaren, återvinningsplatsens läge, avfallskategorier o.s.v., blanketten finns till förfogande på Miljöverkets hemsidor.

NTM-centralen kräver också ett utlåtande av byggnadsinspektionen om åtgärdstillstånd fodras eller inte. (E-post konversation med ingenjör Leila Jälkö vid NTM-centralen, 2016)

Labbrapport för andelen skadligt material, mer känt namn i Finland är MARA-ilmoitus finns bifogat i bilaga 6.

5.3.2 Undantagslov

Det upptäcktes senare att tomten ligger på en position som är planerad för industri i Vasa stads generalplan 2030 samt att en väg är inplanerad genom tomten. Det planerade industriområdet tomten befinner sig på är för sådan industri som inte medför buller och dammspridning som krossningen kan orsaka. Bostadsområden är också inplanerade nära tomten som kan orsaka problem. (E-post konversation med planläggningsingenjör Toni Lustila vid Vasa Stad, 2016)

Tomtens position i Vasa stads generalplan 2030 är bifogad i bilaga 4.

Det beslöts på Vasa stads planeringssektor att för verksamheten att ha en framtid bör undantagslov sökas. I undantagslovet bör följande saker utredas, areal, byggprojekt eller åtgärd, redogörelse för undantaget, motiveringar, vägrätt, om tomten är på betydande mark, konsekvenser o.s.v. De bilagor som ska medföljas i ansökan är situationsplan, ritningar, utredning över hörandet av grannar, utredning över äganderätt, officiell tomtkarta och skärningar. (Vasa Stad, 2016)

Undantagslovet behandlar också barackens planerade position på tomten. Om undantagslovet beviljas anses den utmärkta positionen som bygggrätt. Om detta är fallet blir andra tillståndet behandlat som bygglov istället för det enklare åtgärdstillståndet. På grund av undantagstillståndets beslut om att få föra barack till området utan bygggrätt innebär detta att ett åtgärdstillstånd räcker. (E-post konversation med bygglovsarkitekt Susanna Rantanen vid Vasa Stad, 2016)

Den 26.2.2016 godkändes förslaget av planläggningsdirektören på Vasa stad. I beslutet gavs beslutet att företaget får föra en barack till området, verksamheten får endast utföras inom områdets gränser enligt situationsplan och att skyddsvallar ska byggas med höjd på minst tre och högst fem meter.

Besvärstiden på beslutet är 14 dagar från delgåendet, alla besvär görs skriftliga till Vasa stad. (Beslutet om undantagstillstånd, Vasa stad, 2016)

5.3.3 Åtgärdstillstånd

Åtgärdstillstånd krävs av enklare byggnadsändringar som anläggningar, konstruktioner och fasadändringar. Åtgärdstillstånd är inte lika krävande som byggnadstillstånd. Byggnadsinspektören på Vasa stad bestämde att ett åtgärdstillstånd bör göras enligt vår situationsplan. Åtgärdstillståndet krävs på grund av våra planer att fylla ut anläggningen med betongkross på grund av höjdskillnaderna. (Vasa stad, 2016)

Åtgärdstillstånd behövs för konstruktioner som inte klassificeras som byggnader och om konstruktionen ändrar på naturförhållandena eller markanvändningen på det planerade området. (Markanvändnings- och bygglag (132/1999), § 126.)

Till åtgärdstillståndet krävs situationsplan i huvudritningsformat, hörandet av grannar, utredning av äganderätt o.s.v. (E-post konversation med bygglovsarkitekt Susanna Rantanen vid Vasa Stad, 2016)

Huvudritningarna gjordes i AutoCad 2014 samt printades ut i rätt skala och i huvudritningsformat vid Ab Grano Oy.

Den 4.3.2016 godkändes åtgärdstillståndet enligt förslaget. Åtgärdstillståndet gäller utfyllning av tomten med betongkross samt upprättning av en anhängnad som i företagets fall var baracken. Innan byggnadsarbete får påbörjas bör godkännandet av ansvarig arbetsledare ske. I företagets fall valdes JB som ansvarig arbetsledare till projektet.

Besvärstiden är 14 dagar vilket innebär att tillståndet vinner laga kraft den 22.03.2016. (Beslutet om åtgärdstillstånd, Vasa stad, 2016)

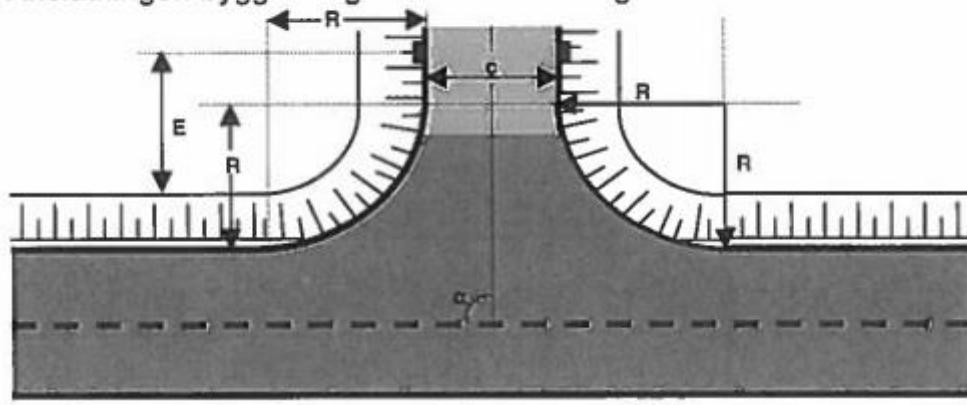
5.3.4 Anslutningstillstånd

Ett anslutningstillstånd behövs från NTM-centralen vid åtgärder av infarter. Anslutningstillståndet ger behörighet att ändra, ta bort eller göra ny infart till olika skiften. Ett anslutningstillstånd söks genom att fylla i NTM-centralens blankett som hittas på deras hemsida. Blanketten kräver information om position, viktigaste riktning, fastighetsnummer, bruksändamål, uppskattad trafikmängd o.s.v. de bilagor som krävs är utdrag ur grundkarta, situationsplan och utdrag ur generalplan. (NTM-centralen, 2016)

Tillståndet godkändes den 3.2.2016 av NTM-centralen, beslutet gäller till 31.3.2017 då anslutningen skall senast vara gjord. Anslutningen ska anläggas enligt anvisningar som är bifogade i beslutet. Andra krav är att reda ut placeringen av telekablar, vattenledningar o.s.v. som kan finnas i marken innan grävningensarbetet inleds. Då arbetet är slutfört bör väghållningsmyndighetens representant informeras så att en slutgranskning kan utföras. (NTM-centralens anslutningstillstånd, 2016)

Byggande av anslutning

Anslutningen byggs enligt vidstående ritning.



Figur 10 (Anvisningar, NTM-centralens anslutningstillstånd, 2016)

Teckenförklaring

R = Anslutningsradier > 12 m

c = ≤ 6 m

α = 80-100°

E = Vägtrummans avstånd minst 5 meter från dikeskanten

5.3.5 Strömdragning

Dragning av ström utfördes på grund av barackens behov att fungera som ett socialt utrymme samt ett litet kontor för bokföring av materialet på anläggningen och annat nödvändig kontorsarbete som bör göras på plats. Möjligheten att använda sig av robot som har en hydraulisk hammare skall också vara möjligt på anläggningen med den beställda strömmen.

Strömmen beställdes av Vasa elektriska som har Ab Ravera Oy som underentreprenör som utför arbetet. Den 16.2 påbörjades monteringen av en transformator på en av kraftlinjestolparna nära tomten och förberedande arbete påbörjades den 12.2. Grävningensarbetet utförs av Ab Wideroos Infra Oy som är underentreprenör åt Ab Ravera Oy, påbörjades 18.2. (Telefonsamtal med Roy Rönns vid Ab Ravera Oy, 2016)

De förberedande arbeten var bl.a. att gräva bort jordmassor som i misstag hamnat över på Vasa stads tomt på grund av bristfällig kunskap om rå gränsens position, grävning av slänter samt uppställning och bortföring av metall som samlats under årens lopp.



Figur 11 (Släntarbete)



Figur 12 (Elkabelgrävning)

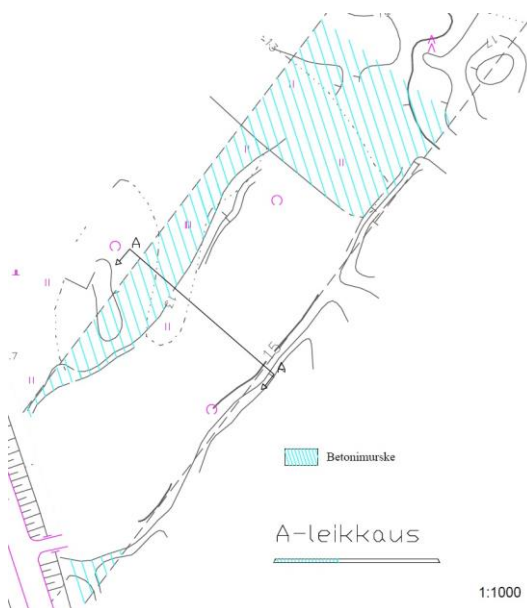
5.3.6 Markbyggnad

Innan markbyggnaden utförs görs test av materialet enligt (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006) samt CE-märks. CE-märkningsprocessen tas noggrannare upp under rubrik samt anmälning om projektets början.

Enligt situationsplanerna för åtgärdstillståndet ska tomten fyllas upp på följande positioner som figur 13 visar. Betongkross placeras där de cyanfärgade sträckena är utritade. På de markerade områdena ska också gles skog avverkas och köras bort.

Marken på tomten är från tidigare höjd med diverse jordmassor, beslutet gjordes att skala bort från det översta lagret ca 700 mm för att få kontroll på lagren som är ovanför så ifall att det finns armeringsjärn under inte ska kunna tränga sig upp till ytan och punktera fordon som kör på anläggningen samt en bättre bärighet.

Det beslöts också att inte endast täcka områden som fylls med betongkross utan hela tomten med ett gruslager #0-16 med tjockleken 100 millimeter. Andra arbeten som ska utföras är att bygga en vall på andra sidan av infarten och höja den befintliga, breddning av infarten, grunden för baracken, gjutning av betongplatta för våg, parkeringsplatser, samt ett provområde där bärighetstest kan utföras på materialet.



Figur 13 Situationsplan för betongkrosspositionering

5.3.6.1 Avverkning

Avverkningen av den befintliga skogen som finns på tomten där fyllnadsmassor ska placeras får först påbörjas då åtgärdsstillståndet har godkänts. (E-post konversation med bygglovsarkitekt Susanna Rantanen vid Vasa Stad, 2016)

Avverkningen görs med hjälp av skogsmaskinsentreprenör.

5.3.6.2 Krossning av befintligt material

Material som mellanlagrats på tomten innan miljötillståndet gjordes krossades för att få fyllnadsmaterial. Fyllnadsmaterialet används enligt figur 13 där tomtens höjd bör justeras. Materialet räknades vara kring 1300 m³, en större kross hyrdes in för att få ökad produktivitet då anläggningen ska omkonstrueras helt. Materialet är mestadels betong från olika projekt som företaget har utfört men också en del tegel. Krossningen utfördes under två arbetsdagar.

5.3.6.3 Vallbyggnad och -höjning

Vallarna byggs för att förhindra sikt in till området. Vallarna byggs med höjden minst tre meter och högst fem meter. På vallarna bör finnas växtlighet. (Undantagstillståndsbeslutet, Vasa stad, 2016)

På grund av de stora stenarna som hittades när grävningarna utfördes på tomten placerades dessa som vallens grund. Vallarna täcktes senare med finare jordmaterial och ytmark från skogsområden på anläggningen för växtlighet. Den befintliga vallarna var alldeles för låga, vallarna höjdes samt matjord placerades ovanpå av likadana orsaker som ovan.

5.3.6.4 Massabyte och barackplacering

Massabyte gjordes på 700 millimeter på grund av att öka stabiliteten i marken för kärnområdet. Kärnområdet innehåller barackens position samt parkeringsområden. Massabytet gjordes med eget betongkross. Baracken och parkeringarna placerades ut på positionen utmarkerat på situationsplanen. Baracken vilar på 6 st 100mm breda, 100mm

höga samt 3000 mm långa träbalkar. Parkeringen och undergrunden för baracken vibrerades för att få maximal stabilitet. Parkeringen kan ses till höger om baracken i figur 15. Under baracken placerades också tjälisolering.



Figur 14 (Den befintliga massan bortgrävd)



Figur 15 (Barackens placering)

5.3.6.5 Projektets fortgång

Projektet fortsätter att framskrida i framtiden. På grund av alla tillstånds besvärstider och utförande och inlämningsdatumet för examensarbetet hann inte mer dokumenteras i detta examensarbete. Anläggningen beräknades vara färdigställd hösten 2016.

5.4 CE-märkning av betongkross

Betongkross CE-märks genom att uppfylla de villkor som ställs av den harmoniserade produktstandarden EN 13242 + A1 (Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande). Standarden ger gränsvärden för stenmaterialets egenskaper, stenmaterial är natursten, konstgjort stenmaterial och återanvändnings stenmaterial. Då CE-märket fästs på produkten har tillverkaren alltid ansvaret för att materialet uppfyller standardens krav.

Betongkross kan CE-märkas enligt AVCP-klasssystemet i två olika kategorier (2+ & 4). Klass 4 innebär att tillverkaren av produkten gör all övervakning självständigt, klass 2+ innebär i sin tur att ett inspektionsföretag bör kontrollera vissa skeden av CE-märkningen. Inspektionsföretag kan till exempel vara Inspecta Oy. (Topias Lahti, 2013)

Enligt figur 16 övervakas CE-märkningen.

BYGGPRODUKTFÖRORDNINGEN (305/2011/EU)
SYSTEM FÖR BEDÖMNING OCH FORTLÖPANDE KONTROLL AV PRESTANDA
SAMT AVCP-KLASSER

SYSTEM FÖR BEDÖMNING OCH FORTLÖPANDE KONTROLL AV PRESTANDA	BYGGPRODUKSTENS AVCP-KLASS					
	1+	1	2+		3	4
Bestämning av produkttypen på grundval av typprovning (inkl. stickprov), typberäkning, tabellerade värden eller beskrivande dokumentation av produkten	■	■	●	●	■	●
Ytterligare provning av stickprov som tagits i fabriken enligt den föreskrivna provningsplanen	●	●	●			
Undersökning och provning av stickprov som tagits innan produkten släpptes ut på marknaden	■					
Tillverkningskontrollen i fabrik	●	●	●	●	●	●
Inledande inspektion av tillverkningsanläggningen och tillverkningskontrollen i fabrik	■	■	■	■		
Fortlöpande övervakning, bedömning och utvärdering av tillverkningskontrollen i fabrik	■	■	■	■		

■	ANMÄLT ORGAN ELLER TEKNISKT BEDÖMNINGSORGAN
●	TILLVERKARE

Figur 16 (AVCP-klasser, TUKES, 2012)

5.4.1 Initialtestning

Initialtestningen av betongkrosset görs via Ramboll Oy, som utför de test som krävs för användningen av betongkross i markbyggnad samt CE-märkningstesterna. Ramboll Oy gör också test på om materialet kan användas i bärande lager.

Under initialtestningen görs test som är kritiska för CE-märkningen av stenmaterial som kan ses i figur 17.

4. ALKUTESTAUS

Betonimurskeesta tulee tutkia tietyt ominaisuudet, mikäli mursketta käytetään muualla kuin jätetäyttöalueella. Ominaisuudet, hinnat ja menetelmät on esitetty taulukossa 3.

3. Seurattavat ominaisuudet

Analyysi	Hinta, €/näyte	Standardi
Rakeisuus ja routivuus (ja hienoainespitoisuus)	120	SFS-EN 933-1 ja SFS-5884
Kiintotiheys	140	SFS-EN 1097-6
Betonimurskeen luokittelu	350	SFS-EN 933-11
Litteysluku	100	SFS-EN 933-3
OPTIO Los Angeles koe	153 (+ murskaus tarvittaessa 50 €)	SFS-EN 1097-2

Figur 17 (Urklipp ur offert från Ramboll Oy, 2016)

Utöver dessa test görs också om materialet är användbart i markbyggnad enligt kraven på skadliga material från förordningen (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006). (E-post konversation med försäljningschef Miikka Karkela vid Ramboll Oy, 2016)

Provets storlek bestäms av formeln i figur 7 som blir ungefär 100 kilogram, samt provet tas ur flacka upplag enligt figur 8. Provet ska tas enligt anläggningens interna kvalitetshandbok som innehåller en provtagningsplan.

Om dessa testvärden uppfyller standardens EN 13242+A1 och förordningens (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006) gränsvärden får CE-symbolen fästas på produkten samt användas i markbyggnad utan miljötillstånd och endast anmälan till NTM-centralen. (E-post konversation med ingenjör Leila Jälkö vid NTM-centralen, 2016)

En initialtestning och test för skadliga halter görs minst en gång per fem år eller när produkten ändras märkvärdigt. (Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 591/2006)

5.4.2 Prestandadeklaration

En prestandadeklaration bör förses vid varje beställning av kross som företaget säljer. En prestandadeklaration ska innehålla CE-symbolen, de test som har utförts, testvärden och de standarder testen har utförts enligt, standardnummer som produkten är CE-märkt enligt, AVCP-klass och underskrifter av tillverkaren.

En prestandadeklaration garanterar konsumenten att tillverkaren följer de gränsvärden som ställts av materialet av Europeiska unionen. (E-post konversation med utvecklingsingenjör Kaj Sandberg vid Merinova Oy, 2015)

Ett exempel av en prestandadeklaration finns i bilaga 5.

5.5 Produkten

Klass	Kornstorlek	Tegelmängd (%)	Annat (%)	CE-märks	Användningsområden
BeM II	#0-45	10	1	Ja	Bärande lager (fördelningslager, bankfyllnad)
BeM II	#0-90	10	1	Ja	Fördelningslager (bankfyllnad)
BeM IV	#0-125	30	1	Nej	Bankfyllnad

Figur 18 (Klassindelning på SPAROC material, JB, 2016)

BeM är forkortningen av finska ordet betonimurske som står för betongkross. De olika användningsområden lämpar sig för kornstorleken, de användningsområden som är inom parentes lämpar materialet sig till men det finns då kompletterande material i utbudet.

Tegelmängden och andelen annat material som får finnas i betongkrossblandningen går från 0-30 % beroende på materialets BeM klass. BeM klasserna går från BeM I – BeM IV. (Vägverket, 2000, Infra RYL, 2000)

På grund av rivningsbetong automatiskt klassificeras till BeM II (Vägverket, 2000) används det i företagets fall vars huvudsysselsättning är rivningsarbete.

5.5.1 Lönsamhet med egen anläggning

Lönsamheten med egen anläggning grundar sig på utbudet att bli av med betong från rivningsarbeten. En kostnadskalkyl utfördes och priset på att krossa betong blev ca. 2,50 – 8,00 €/ton beroende på material och förarbete.

	Utan moms (0%)	Med moms (24%)
Betong, med fyllning (ton)	49,25	61,07
Betong, små < 1 x 1 x 1m (ton)	26,00	32,14
Betong, stora (ton)	33,50	41,54

Figur 19 (Stormossens prislista på avfall, 2016)

I figur 19 kan det ses en tydlig skillnad på priserna om man jämför med företagets egna krossningskostnad. Vid CE-märkningen av materialet kan vinst göras också på försäljningen, vilket innebär att krossningskostnaderna minimeras vid försäljning. Miljötillståndet företaget innehar berättar också att anläggningen är till för att utvinna metall ur betong i form av armeringsjärn, vilket också ger en vinst då metallåtervinning ger en vinst.

5.5.2 Betongkrossets realistiska användningsområde

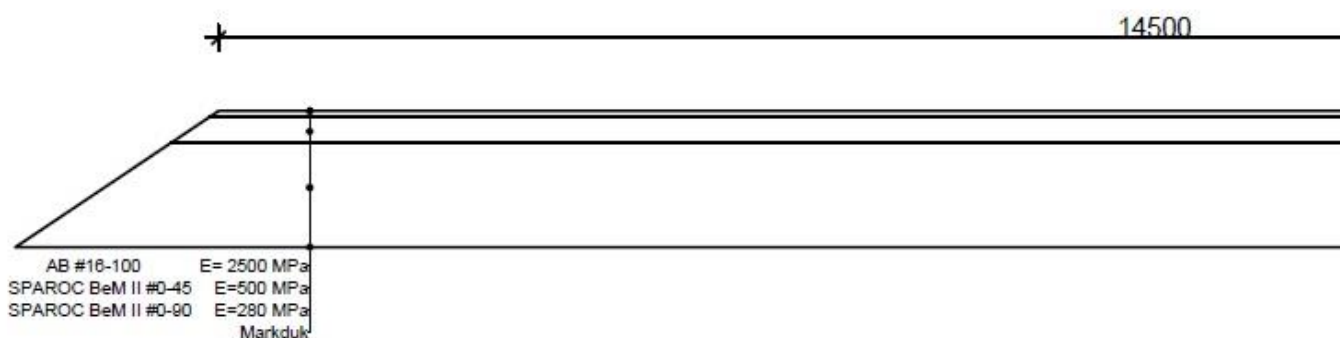
I följande beräkningsexempel räknas ett realistiskt användningsområde där betongkross kan användas i markbyggnad. Beräkningsexemplet innehåller ej moms, fraktkostnader, arbete och så vidare, endast själva materialkostnaderna för kross. Beräkningarna innehåller ej heller förberedande arbetskostnader som grävningar eller utjämningar. Beräkningen är baserat på underlagets bärighet som är ställt till 10 MPa. De kornstorlekar gjorda med tjockare text i tabellerna är naturkross.

Markduk rekommenderas både ovan och under betongkrossets användning, varierar också från leverantör till leverantör så det tas inte med i beräkningarna.

Under asfalten rekommenderas finare material för mindre asfaltsåtgång, beräkningarna stöder endast de naturkrossprodukter som kan ersättas med betongkross.

Alla bärigheter för betongkross är tagna från RUDUS, Betoroc ohje, 2015. Krosspriserna är tagna från en offertförfrågan av Ab Alskat Kross Oy.

En parkering på en gård, gjord för tre bilar blir en areal på exempelvis 145 m². (14,5 m * 10 m) räknar enligt det. Asfaltpriset likadant i båda fallen, tar därav ej med det i beräkningen.



Räknar bärighet med Odemarks formel för betongkross

	höjd (m)	E-modul (MPa)	E2 (MPa)	InfraRYL
AB	0,05	2500	242,7	203
BeM II	0,2	500	239,67	164
BeM II	0,8	500	138,16	121
Underlag		10		
	1,05			

Bärigheten OK enligt InfraRYL. (Gatuklass 5)

Gatuklass 5 används som parkeringsområden för mindre fordon. (www.betoni.com, 2016)

Exempelvis betongkross

Material	Totalvolym (m ³ rtd)	Densitet (ton/m ³)	Vikt (ton)	Pris (€/ton)	Totalpris (€)
#0-90	268	2,5	700	2	1400
#0-45	32,9	2,5	82,14	2,50	205,35
					1605,35

Exempelvis naturkross

Material	Totalvolym (m ³ rtd)	Densitet (ton/m ³)	Vikt (ton)	Pris (€/ton)	Totalpris (€)
#0-65	268	2,68	718,24	4,36	3131,53
#0-32	32,9	2,68	88,2	4,72	416,31
					3547,84

Jämförelse

Lager	Pris (€)	Lager	Pris (€)
#0-90	1400	#0-45	205,35
#0-65	3131,53	#0-32	416,31
	1731,53		210,93

Totalpris naturkross: 3547,84 € Totalpris betongkross: 1605,35 €

Utifrån detta exempel kan det ses att betongkross är billigare samt ett lättare material som också besparar på transportkostnader.

5.6 Målsättning i framtiden

En plan för fem år framåt har gjorts för anläggningen, i nuläget har företaget tillräckliga resurser för att bedriva en småskalig verksamhet inom betongkrossning. Med småskalig menas att ta emot och processa egen betong från rivningsprojekt företaget utför.

Om ett år ser planen ut att interna verksamheten flyter smidigt och företaget nu har tillräcklig kunskap och erfarenhet för att ta emot utomstående betong och konkurrera med t.ex. Ab Stormossen Oy. För att detta ska vara möjligt att utöka verksamheten bör investeringar göras på t.ex. större kross, grävmaskin, schaktmaskin, dumper och hjullastare. Marknadsföring med hjälp av hemsida samt annonser och intervjuer vid öppningen av anläggningen samt större projekt gjorda med betongkross i Vasabladet och Pohjalainen.

Om fem år sker inköp av ny mark för utvidgning av anläggningen. Vid utvidgning av anläggningen behövs också fler anställda. Forskning i energieffektivare metoder och utveckling av processer. Betongkrossanvändningen ska ha utökats på grund av planerare, jordbyggnadsfirmor och den allmänna befolkningen ska ha en bättre uppfattning om betongkrossets användning och dess miljöeffekter vilket också innebär gratis marknadsföring.

5.6.1 Bruksanvisningar

På grund av den bristfälliga användningen av betongkross i Vasa stad med omnejd beslöt det i företaget att utföra en bruksanvisning till Vasa stads planerare samt jordbyggnadsfirmor var betongkross kan användas samt åtgärder och tillstånd som krävs. Beräkningsexemplet i rubrik 5.5.2 hittas också i bruksanvisningen.

Bruksanvisningen är gjord för att planerare ska få en bättre uppfattning om betongkrossets användningsområden samt besparingar de kan göra.

Ett informationsblad har också gjorts för att informera privatpersoner om hur de kan bespara med hjälp av användningen av betongkross i deras markbyggnadsprojekt.

6 Diskussion

Att använda betongkross i markbyggnad känns relativt nytt men förordningen som gynnar användningen är redan tio år gammal. Förordningen gynnar användningen av betongkross i markbyggnad på grund av dess återvinningskapacitet och mekaniska egenskaper.

Betongkross är inte överhuvudtaget skadlig på miljön om krossen uppfyller förordningens gränsvärden på skadliga halter det får innehålla.

Vid användningen av betongkross görs en återvinning, vilket sparar på naturresurser i form av natursten. Betongkross innehåller redan en stor mängd naturkross som blandades i som ballast vid tillverkningen.

Betongkross är det billigare alternativet som kan ses under beräkningsexemplerna i rubrik 5.5.2. Att använda betongkross gör konsumenten både en återvinning som är det billigare alternativet, hur ofta går dessa två ihop? Betongkross är även ett lättare material som sparar på transportkostnader och mindre material kan användas.

7 Slutsatser

Detta examensarbete har varit väldigt lärorikt. Det bästa enligt min åsikt var att jag kunde dokumentera under projektets gång, och verkligen se hur det går till i praktiken under olika skeden av planeringar. När jag påbörjade min företagsbelagda utbildning här på företaget hade jag ingen aning om vad betongkross var, men som det känns nu är jag i klass med en expert. Det finns dock alltid nya saker jag kan lära mig och i framtiden hoppas jag vara mer inblandad på projekt där betongkross används av större skala för att undersöka dess egentliga bärighet och funktion.

Tomten kunde ha varit bättre placerad men fick i detta fall gå den långa vägen för att uppnå det resultat vi sökte efter, vilket i sin del inte gjorde något förutom att det drog ut på tiden. På grund av att projektet skedde i realtid fick jag också under projektets gång massvis med nya kontakter och då direkt tillstånd behövs till planering till privatpersoner eller företag går det snabbt och smidigt.

Avslutningsvis en SWOT-analys över betongkross och egen anläggning.

<p>STRENGTHS (styrkor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Billigt material - Återvinning - Kvalitetsfokuserade - Högre bärighet över tid - ISO9001 certifikat och miljötillstånd 	<p>WEAKNESSES (svagheter)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liten kross - Anläggningen i utvecklingsstadiet - Tabu - Allmänhetens bristfälliga kunskap om betongkross
<p>OPPORTUNITIES (möjligheter)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utveckla marknaden i Vasa regionen - Bli ledande inom kvalitetsbetongkross - Konstant utveckling och förbättring 	<p>THREATS (hot)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Andra kan följa - Andra återvinningsstationer (bl.a. Stormossen) - Dålig efterfrågan - Lågkonjunktur

Källförteckning

Alatervo, J. 2013. *Jätteiden maarakennushyötykäyttö*. [Online] http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/409601/9_Jatteiden_maarakennushyotykyaytto._Alatervo.pdf/0e8d1d5d-2590-4f18-afbc-6a2d7fd68c8f [hämtat 14.3.2016]

Avfallslag 17.6.2011/646

<http://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Avfallslag> [hämtat 14.3.2016]

Betoni (u.å). *Rakenteen mitoitussparametrit*. [Online]

<http://www.betoni.com/betonituotteet/raskas-liikenne/mitoitus/rakenteen-mitoitussparametrit> [hämtat 14.3.2016]

Capton Teknik AB (u.å). *Betongens historia*. [Online]

<http://www.dynamiskwebb.net/capton/betongteknik/betongens-historia.php.htm> [hämtat 23.3.2016]

ISO9001. 2015. *Ledningssystemet för kvalitet – Krav*. Stockholm: Standardiseringen i Sverige SIS.

Johansson, E. 2011. *En fallstudie av rivningsobjekt i betong*. [Online]

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/148002.pdf> [hämtat 14.3.2016]

Lahti, T. 2013. *Purkubetonimurskeen tuotteistamisen edellytykset*

"CE-merkintä mahdollisuudet ja pH-neutralointi". [Online]

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57757/Lahti_Topias.pdf?sequence=1c [hämtat 14.3.2016]

Markanvändnings- och bygglag 5.2.1999/132

<http://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=markanv%C3%A4ndning> [hämtat 14.3.2016]

Miljöförvaltningen. 2013. *Miljötillstånd*. [Online] http://www.ymparisto.fi/sv-FI/Arendehantering_tillstand_och_miljokonsekvensbedomning/Tillstand_anmalningar_och_registrering/Miljotillstand [hämtat 14.3.2016]

Miljöministeriet. 2013. *CE-märkning*. [Online] http://www.ymparisto.fi/sv-FI/Markanvandning_och_byggande/Styrning_av_byggandet/Produktgodkannande_for_byggprodukter/CEmarkning [hämtat 14.3.2016]

Miljöskyddslag 27.6.2014/527
<http://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=milj%C3%B6skyddslag> [hämtat 14.3.2016]

NTM-centralen (u.å). *Anslutningar*. [Online] <http://www.elykeskus.fi/sv/web/ely/liittymat?categoryId=63657#.VuZnlv197IU> [hämtat 14.3.2016]

Penttinen, T. 2015. *Betonimurskeen käyttö Uudenmaalla*. [Online] https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/88247/Penttinen_Tatu.pdf?sequence=1 [hämtat 14.3.2016]

Rakennustieto. 2010. *InfraRYL 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1 Väylät ja alueet*. Rakennustietosäätiö RTS, Helsingfors.

Rakennustieto. 2010. *MaaRYL 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset*. Rakennustietosäätiö RTS, Helsingfors.

Rudus. 2015. *Betoroc-ohje*. [Online] <http://www.rudus.fi/hinnasto-ja-esitteet/hinnastot/kierratys-hinnasto#> [hämtat 14.3.2016]

SFS 7005. 2007. *Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta maa- ja vesirakenteissa sekä tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot*. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN 13242+A1. 2008. *Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset*. Helsingfors: Suomen standardisoimisliitto SFS.

Sparal (u.å.) [Online]. <http://www.sparal.fi/> [hämtat 14.3.2016]

SS-EN 932-1. 1997. *Ballast – Generella metoder – Del 1: Provtagning*. Stockholm: Standardiseringen i Sverige SIS.

SS-EN 932-2. 1999. *Ballast – Generella egenskaper – Del 2: Neddelning av laboratorieprov*. Stockholm: Standardiseringen i Sverige SIS.

Statsrådets förordning om återvinning av vissa avfall i markbyggnad 28.6.2006/591
<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2006/20060591> [hämtat 14.3.2016]

Stormossen. 2016. *Priser 2016*. [Online]
http://www.stormossen.fi/Avfallscentralen_invagt_2016 [hämtat 14.3.2016]

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto. 2009. *RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*. Hansaprint Oy, Helsingfors.

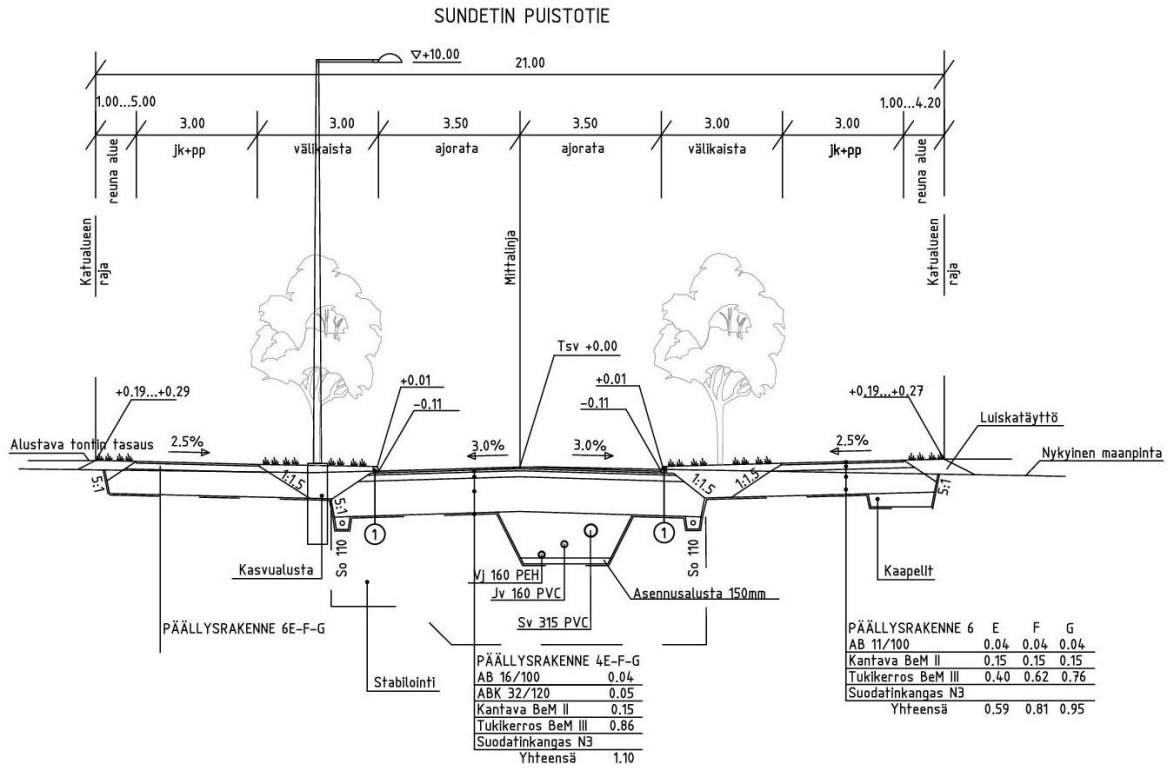
Tielaitos. 2000. *Betonimurskeen käyttö tien päällysrakennekerroksissa Mitoitus- ja työohjeet*. [Online] http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf2/tiel_3200594_betmurskeohje.pdf.
[hämtat 14.3.2016]

TUKES. 2015. *CE-märkning*.
<http://www.tukes.fi/sv/Tjanstomraden/konsumentsakerhet/CE-markning-/> [hämtat 14.3.2016]

Vakkuri, R. 2011. *Purkubetoni hyödynnetään, mutta vielä yksipuolisesti*. [Online].
www.betoni.com/Download/22599/BET1102_s46-51.pdf [hämtat 14.3.2016]

Vasa stad (u.å.) [Online] <https://www.vaasa.fi/sv> [hämtat 14.3.2016]

Yrdevik, K. 2000. *Hållfasthetstillväxt hos ballast av krossad betong*. [Online]
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:669980/FULLTEXT01.pdf> [hämtat
14.3.2016]



(Rudus, Betoroc ohje, 2015)

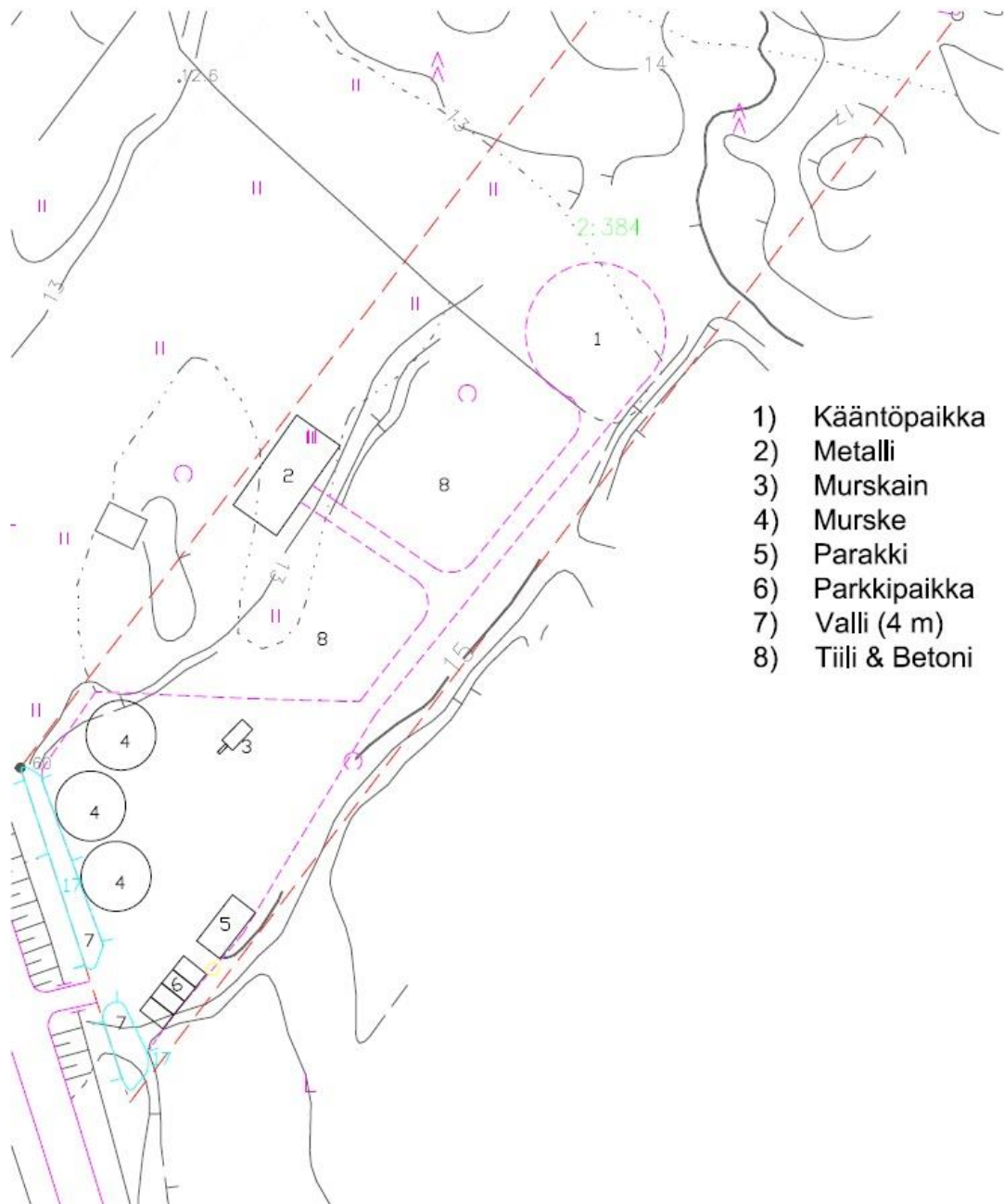
Förkortningsförklaring

AB Asfalt

ABK Asfalt

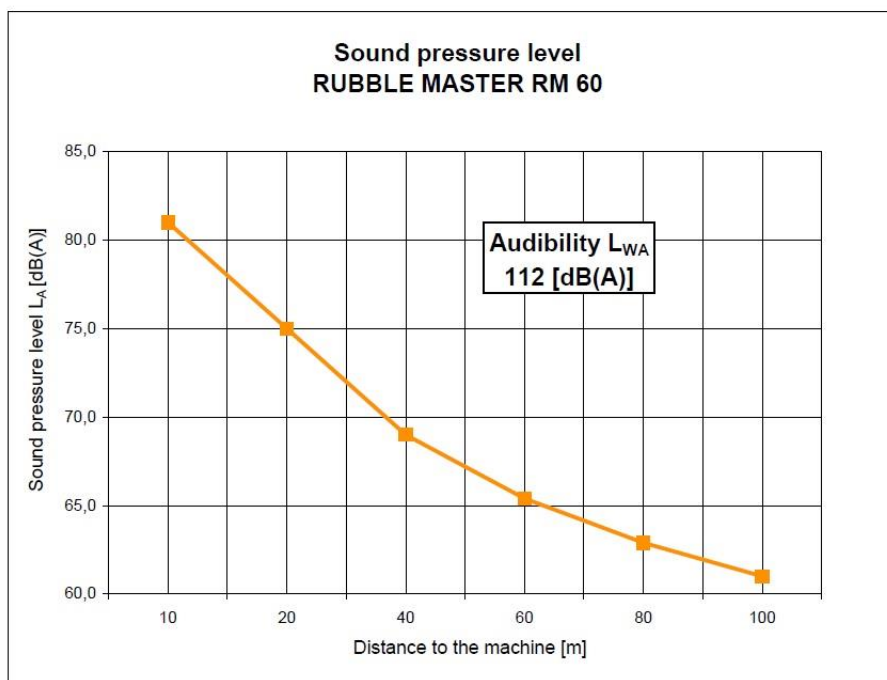
BeM II Bärande lager, betongkross, klass II

BeM III Fördelningslager, betongkross, klass III



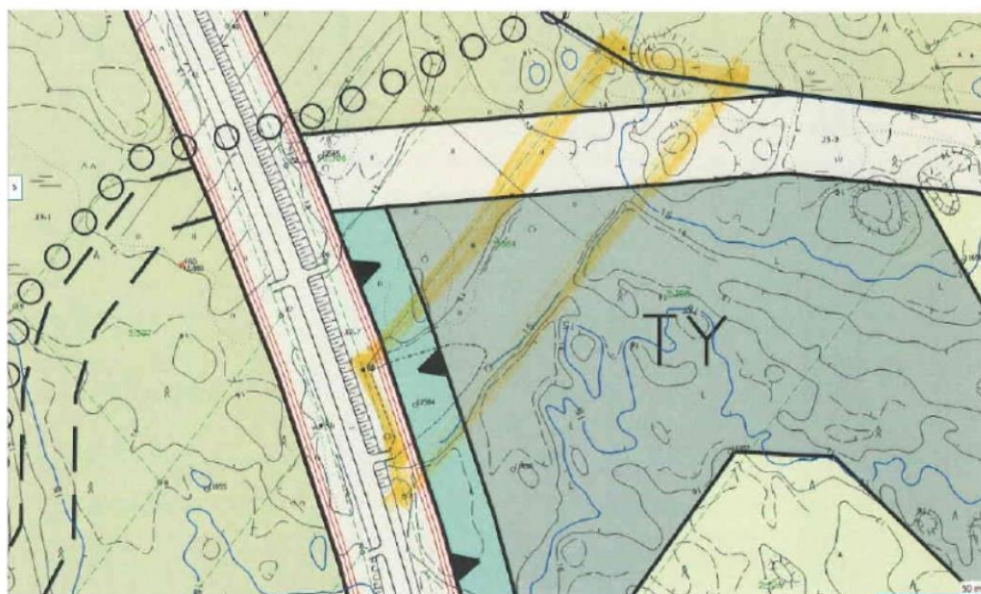
(Situationsplan, JB, 2015)

Distance to the machine [m]	10	20	40	60	80	100
Sound pressure level L_A [dB(A)]	81,0	75,0	69,0	65,4	62,9	61,0



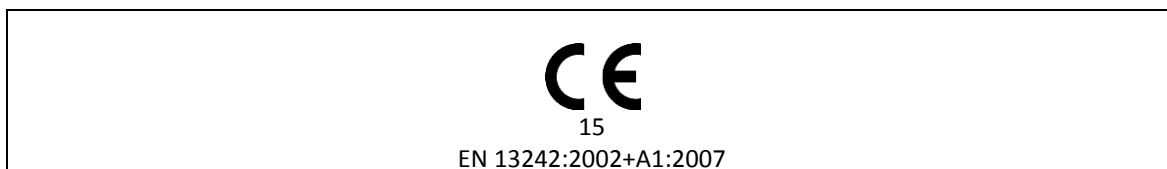
Data: TAS Schreiner GmbH - Zivilingenieur, Linz, Austria 2001

(E-post bilaga från Rubble Master, 2015)



Vaasan yleiskaava 2030

(Toni Lustila, Vasa stad, 2016)



1. Tuotetyypin yksilöllinen tunnistus	5. Mahdollisen valtuutetun edustajan yhteystiedot
2. Tyyppi-, erä- tai sarjanumero	6. Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmät AVCP luokka 4
3. Rakennustuotteen aiottu käyttö johon se soveltuu	7. Laadunvalvonta Valmistajan toteuttama sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi.
4. Valmistajan nimi, rekisteröity kaupp nimi tai tavaramerkki sekä osoite, josta valmistajaan saa yhteyden	8. Tekninen arviointi Luokka 4, ei sovelleta

9. Ilmotetut suoritustasot

EN 13242:2002+A1:2007 Maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset		
Perusominaisuudet	Suoritustaso	Asiakirja
Raekoko	0/1	
Rakeisuusluokka	G _F	SFS-EN 933-1
Litteysluku	NPD	
Tyyppirakeisuus	90 (mm)	
Kiintotiheys	NPD Mg/m ³	SFS-EN 1097-6
Muotoarvo	SI _{NPD}	SFS-EN 933-4
Hienoaineksen määrä	f3 0%	
Murtopintaisten rakeiden osuus	NPD	
Iskunkestävyys/murskautuvuus	LA _{NPD}	SFS-EN 1097-2
Tilavuuden pysyvyys	NPD	
Vedenimeytyminen	WA _{NPD} % NPD	
Petrografinen kuvaus		
Kulutuskestävyys	NPD	
Vaaralliset aineet	NPD	
Jäädytys-sulatuskestävyys	NPD	

9. Edellä 1 ja 2 kohdassa yksilöidyn tuotteen suoritustasot ovat 9 kohdassa ilmoitettujen suoritustasojen mukaiset.

Tämä suoritustasoilmoitus on annettu 4 kohdassa ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla:

Valmistajan puolesta

allekirjoittanut:.....

(nimi, tehtävä)

.....
(paikka ja päivämäärä)

.....
(allekirjoitus)

(Kaj Sandberg, Merinova Oy, 2016)

5. Tulokset

Betoninäytteestä 'Purettavan rakennuksen KS' (494-2015-00002653) mitattu sulfaatin liukoinen pitoisuus ylittää maanrakennuksessa käytettävälle betonille Valtioneuvoston asetuksessa 403/2009 asetetun peitettyyn rakenteeseen sijoitettavan jätteen raja-arvon (Taulukko 1).

Taulukko 1. Betoninäytteen (494-2015-00002653) kokonaispitoisuudet ja näytteen liukoisuustestin analyysitulosten yhteenveto. Taulukossa on esitetty myös Valtioneuvoston asetuksessa 403/2009 betonijätteen kokonaispitoisuuksille sekä peitettyyn ja päällystettyyn rakenteeseen sijoitettavan jätteen liukoisuuksille (L/S = 10 L/kg) asetetut perustutkimuksen raja-arvot. Betonijäte saa sisältää enintään 30 painoprosenttia tiilimursketta.

Aine/muuttuja, (mg/kg ka)	Kokonaispitoisuudet (mg/kg ka)		Liukoisuus L/S =10 L/kg (mg/kg ka)		
	Todettu pitoisuus näytteessä	Raja-arvo	Liuenut pitoisuus näytteessä	Peitettyyn rakenteeseen sijoitettavan jätteen raja-arvo	Päällystettyyn rakenteeseen sijoitettavan jätteen raja-arvo
PCB ¹	< 0,07	1,0			
PAH ²	< 0,8	20			
Mineraaliöljyt ³	< 40	500			
DOC ⁴			190	500	500
Antimoni, Sb			< 0,01	0,06	0,06
Arseeni, As	4,0	50	< 0,01	0,5	0,5
Barium, Ba			0,11	20	20
Kadmium, Cd	0,6	10	< 0,003	0,02	0,02
Kromi, Cr	16	400	0,05	0,5	0,5
Kupari, Cu	13	400	< 0,05	2,0	2,0
Elohopea, Hg			< 0,002	0,01	0,01
Lyijy, Pb	13	300	< 0,01	0,5	0,5
Molybdeeni, Mo			0,04	0,5	0,5
Nikkeli, Ni			< 0,01	0,4	0,4
Seleen, Se			< 0,01	0,1	0,1
Vanadiini, V			< 0,1	2,0	2,0
Sinkki, Zn	71	700	< 0,1	4,0	4,0
Fluoridi, F			14,7	10	50
Sulfaatti, SO ₄ ²⁻			2200	1000	6000
Kloridi, Cl ⁻			71	800	800

¹ Polyklooratut bifenyylit, kongeneerien 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180 kokonaismäärä

² PAH-yhdisteiden (16) kokonaismäärä

³ Hiilivetyjakeet C10-C40

⁴ Liuenut orgaaninen hiili