

Tillägg vid webbpublicering av detta faktablad

Detta faktablad producerades på 1990-talet. Under senare år har Naturvårdsverket efter kontakter med tillsynsmyndigheter prioriterat nya faktablad framför att uppdatera gamla. Efterfrågan på de äldre faktabladen är dock fortfarande relativt stor. Vi bedömer att delar i dessa fortfarande är tillräckligt aktuella för att vara vägledande, trots att innehållet naturligtvis speglar förhållandena då de skrevs. Bland annat var det då miljöskyddslagens bestämmelser och inte miljöbalkens som gällde. Vi bedömer att bland annat texter som beskriver processer och reningsutrustning ofta är tillräckligt aktuella.

För att öka tillgängligheten på denna äldre vägledning har vi valt att lägga ut vissa av dessa äldre faktablad som pdf-filer på webben, men utan att uppdatera dem.

Läsaren måste därför beakta att främst juridiska texter är föråldrade, och ofta felaktiga. Miljöfrågor som aktualiserats först med miljöbalken, såsom energi- och materialhushållning, saknas helt. Likaså saknas bl.a. egenkontrollaspekter.

Bland de förändringar som skett sedan bladet publicerades kan här nämnas följande:

Sid 6:

Idag användes även vegetabiliska formoljor.

Gjutning av betong på betongelementfabriker sker idag till 90% med självkompakterande betong så kallas SKB. Någon vibrering behöver då inte göras.

Tillsatsmedel användes idag till all betong vid betongelementfabriker.

Sid 9:

Tillsatsmedlet med melamin användes inte idag. Det helt dominerade flyttillsatsmedlet består idag av polykarboxylater.



BRANSCHFAKTA

Punkt 36.08 B och 36.11 C
i miljöskyddsförordningen
(1989:364)

—
April 1995

Innehåll

Kortfakta	2
Branschpresentation	4
Processer / Råvaror / Kemikalier	5
Miljöpåverkan	8
Åtgärder	10
Råd	12
Kontroll	12
Litteratur	14
Exempel på råd	15

BETONG- INDUSTRI

Anläggningar för framställning av
betong, lättbetong och betongprodukter



BETONGINDUSTRI

ANLÄGGNINGAR FÖR FRAMSTÄLLNING AV BETONG, LÄTTBETONG OCH BETONGPRODUKTER

Punkt 36.08 B och 36.11 C i miljöskyddsförordningens (1989:364) bilaga.

MILJÖPÅVERKAN

Miljöproblemen vid anläggningar för framställning av betong, lättbetong och betongprodukter är främst stoftutsläpp och diffus damning, buller, spolvatten från rengöring och kondensat från lättbetongautoklaver.

Luft	Hantering av cement och ballast, lagring av produkter och råvaror samt transporter kan ge diffus damning och stoftutsläpp. Energiproduktion kan ge utsläpp till luft.
Buller/Vibrationer	Transporter, lossning av råvaror, bandtransportörer och fläktar kan orsaka buller. Betongmassan vibreras vid gjutningen. Vibrationer utgör dock främst ett arbetsmiljöproblem.
Vatten/Mark	Spolvatten från biltvätt, spolvatten från betongvaruindustri, vatten från våtslipning/kapning av betongelement, kondensat från lättbetongautoklaver och dränagevatten från slamtorkgårdar förekommer. Bristfällig förvaring av oljor, drivmedel och tillsatskemikalier kan orsaka spill och läckage.
Avfall	Miljöfarligt avfall såsom slam från oljeavskiljare, slam från flotationsanläggningar samt spillolja. Övrigt avfall utgörs bl.a. av avfall från produktionen, slam från sedimenteringsanläggning och stoft från filterutrustning.

PROCESSER, RÅVAROR, KEMIKALIER

Råvaror	Betong: cement, ballast (sand, grus och sten), ev armeringsstål och annat ingjutningsgods och vatten. Lättbetong: sand/finmalen sandsten, cement, gips, kalk/bränd kalk, aluminiumpulver, armeringsjärn och vatten. Vid tillverkning av betongelement för fasader och källarväggar ingår ofta värmeisolering.
Processer	Betong: blandning av råvaror varefter den färska betongen antingen transporteras från fabriken till byggarbetsplats, s.k fabriksbetong, eller gjuts på plats och bearbetas vidare till olika betongvaruprodukter. Lättbetong: blandning av råvaror, uppjäsning, tillskärning, autoklavering och efterbehandling såsom kapning och sågning av härdad betong.
Kemikalier	Formolja, rostskyddsmedel, betongtillsatsmedel och färgpigment samt färg för t.ex. målning av fasader vid fabrik.

ÅTGÄRDER

Lokalisering	Rekommenderat skyddsavstånd till bostäder är ca 200 m enligt förslag till reviderad version av <i>Plats för arbete</i> (SNV Meddelande 4/82). Verksamheterna bör lokaliseras till område där tung trafik kan accepteras.
Luft	Stoftavskiljare, t.ex. textila spärrfilter, på cementsilo, kalksilo, vid sandtork och vid fräs- och borstmaskiner. Slutna bandtransportörer för ballast, slutna system för tillförsel av cement. Överflylnadsskydd vid cementsilo.

Vatten/Mark	Avloppsvatten avleds efter sedimentering vanligen till dagvattennätet, eller i undantagsfall till en infiltrationsanläggning. Vatten från vissa anläggningar behandlas också i oljeavskiljare. Invallning för att hindra utsläpp av petroleumprodukter och andra kemiska produkter.
Buller/Vibrationer	Lämplig lokalisering, inbyggnad, vibrationsdämpare och/eller gjutformar nedsänkta i golv.
Avfall	Miljöfarligt avfall hanteras på godtagbart sätt. Deponering av missgjutningar och slam. Användning av missgjutningar som fyllnadsmaterial. Återanvändning av avskilt stoft.

VILLKOR

Luft	Stoftutsläpp till luft bör inte överstiga 10 mg/m ³ (ntg) som riktvärde. Vid filterhaveri bör verksamheten omedelbart avbrytas. De körbanor och upplagsytor som regelmässigt används bör vara hårdgjorda och rengöras regelbundet.
Buller	Ljudnivån bör inte överstiga de värden som anges i Naturvårdsverkets <i>Riktlinjer för externt industribuller</i> (SNV RR 78:5).
Vatten/Mark	Vatten från renspolning av fordon, hårdgjorda ytor eller maskinell utrustning bör samlas upp före avledning. Suspenderad substans bör avskiljas. Halten suspenderad substans bör understiga 20 mg/l i utgående vatten. Halten opolära alifatiska ämnen (mineralolja) i utgående vatten bör understiga 50 mg/l. Lagring och hantering av kemiska produkter bör ske så på sådant sätt att spill och läckage till det kommunala avloppsnätet eller omgivningen inte kan ske.
Avfall	Avfall från verksamheten, såsom material från missgjutningar, bör läggas upp på sådant sätt och på sådan plats att miljöstörningar inte uppstår. Miljöfarligt avfall ska hanteras på ett sådant sätt att det inte uppkommer skada på människors hälsa eller på miljön. Transport och slutligt omhändertagnade av miljöfarligt avfall ska ske i enlighet med föreskrifterna i förordningen (1985:841, ändrad 1994:1129) om miljöfarligt avfall.

TILLSYNSTIPS

Exempel på vad som bör kontrolleras vid tillsyn:

- Är dammande och bullrande delar av verksamheten inkapslade/isolerade?
- Finns textila spärfilter och/eller andra filter? Hur sköts och kontrolleras de? Hur ofta byts filtermaterialet ut? Finns filter i reserv?
- Hur förebyggs haverier i stoftavskiljare m.m? Vilken beredskap finns för haverier?
- Är maskiner för bearbetning försedda med luftavsug?
- Är lagringsplatserna för stenmaterial lämpligt placerade med tanke på damning och är de vindskyddade? Hur förhindras diffus damning, förekommer nedfall i omgivningen?
- Förvaras kemiska produkter på ett godtagbart sätt? Hur förvaras behållare för petroleumprodukter o.dyl.?
- Hur behandlas processavloppsvattnet?
- Hur hanteras avfall?

Branschorganisationer:

Svenska betongföreningen, Drottning Kristinas v 26, 100 44 Stockholm.
Byggtreprenörerna, Box 27308, 102 54 Stockholm.
Betongvaruindustrins Riksförbund, Box 14104, 161 14 Bromma.
Svenska Fabriksbetongföreningen, Box 14104, 161 14 Bromma.



BETONGINDUSTRI

ANLÄGGNINGAR FÖR FRAMSTÄLLNING AV BETONG, LÄTTBETONG OCH BETONGPRODUKTER

BRANSCHPRESENTATION

Betongframställning sker dels vid betongfabriker, dvs. anläggningar där råvarorna blandas och sedan distribueras i specialfordon till de olika kunderna (fabriksbetonganläggningar), dels vid anläggningar där betongen formas till olika betongvaror. Vid framställning av lättbetong produceras färdiga produkter.

Aktuella punkter i miljöskyddsförordningen (1989:364) är:

- 36.08 B anläggning för framställning av lättklinker eller lättbetong
- 36.11 C fabrik för framställning av annat byggmaterial eller andra byggnadsprodukter på mineralbas än som anges i punkterna 36.01-36.10.

Miljöskyddslagen kan vara tillämplig på mobila anläggningar. De som berörs är sådana som genom sin utformning eller sitt användningssätt orsakar avloppsutsläpp eller som kan medföra förorening av mark eller vattenområde eller av grundvatten. Om den mobila anläggningen bedöms kunna medföra störningar endast genom t.ex. buller eller luftförorening, är lagen inte tillämplig om störningarna är helt tillfälliga. Om detta kriterium uppfylls får bedömas från fall till fall. Vid en sådan bedömning bör vägas in hur lång tid anläggningen kommer att vara uppställd på en och samma plats, hur stor risken är att verksamheten vid den mobila anläggningen ska orsaka störningar och hur allvarliga dessa störningar är.

Lagen om kemiska produkter (1985:426) omfattar bl.a. kemikalie- och avfallshantering inom branschen. Enligt denna lag är det verksamhetsutövarens skyldighet att se till att hälso- och miljöfarliga kemiska produkter byts ut mot mindre farliga produkter (5 §, den s.k. utbytesregeln).

Nya byggregler, *Boverkets byggregler* (BBR), trädde i kraft den 1 januari 1994. Dessa är av övergripande natur och innehåller inget krav på anslutning till någon godkänd kvalitetskontroll. Huvudparten av all betong i Sverige tillverkas dock vid godkända betongfabriker, dvs. fabriker som är anslutna till den kontrollverksamhet som utövas av Betong och Ballast Certifiering AB (BBC). 1994 var 132 betongfabriker och 213 betongvarufabriker anslutna till BBC. För närvarande finns endast två anläggningar i landet som tillverkar lättbetong. För armeringsprodukter fungerar Svensk Byggstålkontroll (SBS) som kontrollorgan.

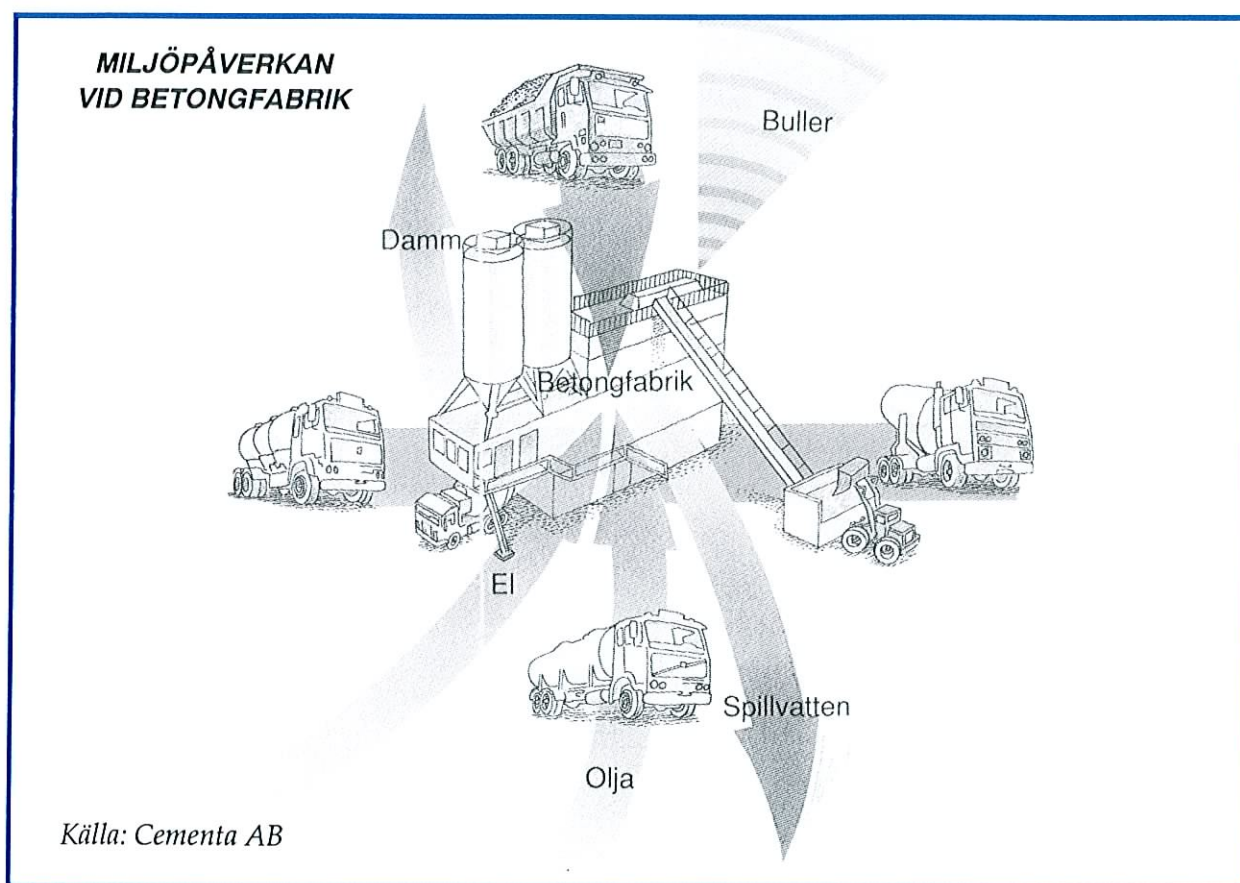
Både för betongelement och fabriksbetong finns kontrollmärkning. Kontrollorgan för typgodkännande av mineraliska tillsatsmedel är Svenskt Byggodkännande AB (SITAC). Även för lättbetong finns regler för typgodkännande och tillverkningskontroll samt för kontroll av värmeisoleringsförmåga. SITAC är kontrollorgan.

Inom området pågår en anpassning av reglerna till europeiska standarder. Sveriges provnings- och forskningsinstitut (SP) är det organ som utför analyserna och testerna.

På grund av risk för uppkomst av eksem vid upprepad kontakt med cement har Kemiinspektionen beslutat om föreskrifter om krom i cement, KIFS 1989:2. Till föreskrifterna finns *Kemiinspektionens allmänna råd till föreskrifterna (KIFS 1989:2) om krom i cement* (KemI AR 89:1).

Byggnadsmaterial är en varugrupp som kan komma att omfattas av ett utvidgat producentansvar. Det beror dels på den stora mängden avfall, dels att bygg- och anläggningsavfall innehåller miljöskadliga ämnen.

PROCESSER/RÅVAROR/KEMIKALIER



Fabriksbetong

Betong består av cement som blandats med sten och vatten.

Fabriksbetong är en färskvara och tål därför inte längre transporter. Den tillverkas vid s.k betongfabriker. Fabrikerna består vanligen av en blandarfabrik och silos för lagring av råvaror. Därtill bör finnas en spolplatta för urspolning av bilar. Betongfabrikerna sysselsätter vanligen endast ett fåtal personer. På moderna fabriker är blandningsprocessen helt automatiserad och ibland även fjärrstyrd.

Ballastmaterial (sten, grus och sand) transporteras normalt med lastbil till en mark-

ficka varifrån materialet transporteras vidare på en inbyggd bandtransportör till siloutrymme. **Cement, flygaska** (aska från förbränning) och andra råvaror levereras oftast med bulkbil och transporteras via slutna rörsystem till silo, antingen med skruv eller med pneumatiska system.

Tillverkning av fabriksbetong sker genom att **ballast, cement** och eventuellt annat **bindemedel** (t.ex. flygaska, kiseldioxid) blandas i en betongblandare tillsammans med eventuellt tillsatsmedel. Tillsatsmedel används för att förändra den färska eller den hårdnade be-



tongens egenskaper. Så kan t.ex. betongens transportstabilitet, plasticitet, gjutbarhet, tillstyvnandetid, frostbeständighet och hållfasthet modifieras med hjälp av tillsatsmedel. För närvarande finns det ett 30-tal olika tillsatsmedel i Sverige. Tillsatsmedlen är i regel framställda på kemisk bas (melamin, lignosulfonat, klorider och fosfater är vanliga komponenter) och levereras i flytande form. Normalt ingår per kubikmeter betong ca 1900 kg

ballast, 300 kg bindemedel, 190 kg vatten och ca 6-8 kg tillsatsmedel. Tillsatsmedlen utgör alltså en mindre del av betongmassan.

Efter blandningen distribueras betongen i s.k. roterbilar eller trågbilar (lastbilar med öppet tråg på flaket) till arbetsplatsen, där man vid behov kan tillsätta mer tillsatsmedel, som är uppvägt på förhand i betongfabriken.

Vanligtvis spolas bilarna rena från betongrester på betongfabrikens spolplatta.

Betongelement/Byggprodukter

Vid tillverkning av färdiga byggelement och byggvaror blandas betongen i princip på samma sätt som på betongfabriker. Därefter sker gjutning och efterbearbetning. Följande moment kan ingå i betongvaruproduktionen:

- betongblandning och interntransport
- tillverkning av gjutformar
- tillverkning av armeringskorgar och annat ingjutningsgods
- inläggning av armering och värmeisolering i gjutformen
- gjutning
- komprimering av betong
- slipning/kapning
- målning av element
- tillverkning av ingjutningsgods
- uttransport och upplastning.

Vid gjutning hålls betongmassan i formar, som kan vara av trä eller stål och som vanligen smorts med **formolja** (högraffinerad mineralolja med tillsats av fettsyror till 1-5 %). Betongmassan vibreras, i vissa fall både form och massa, varefter betongmassan får stelna något innan formen avlägsnas. Ibland får den första delen av härdningsförloppet ske under uppvärmning. Uppvärmningen sker genom tillförsel av varmluft eller ånga, vanligen från egen energianläggning.

Tillsatsmedel kan användas vid betongvaruproduktion. Användningen är dock mindre frekvent än vid betongfabrikerna.

Man skiljer på tre huvudtyper av betongvaruproduktion;

- maskintillverkade betongvaror (betongmarksten, plattor, takpannor, murblock)

- slakarmerade betongelement (väggar, trappor, balkongplattor) och rör
- spännarmerade betongelement (balkar, bjälklagselement, järnvägsslipers)

Maskintillverkade produkter formas, gjuts och vibreras helt maskinellt.

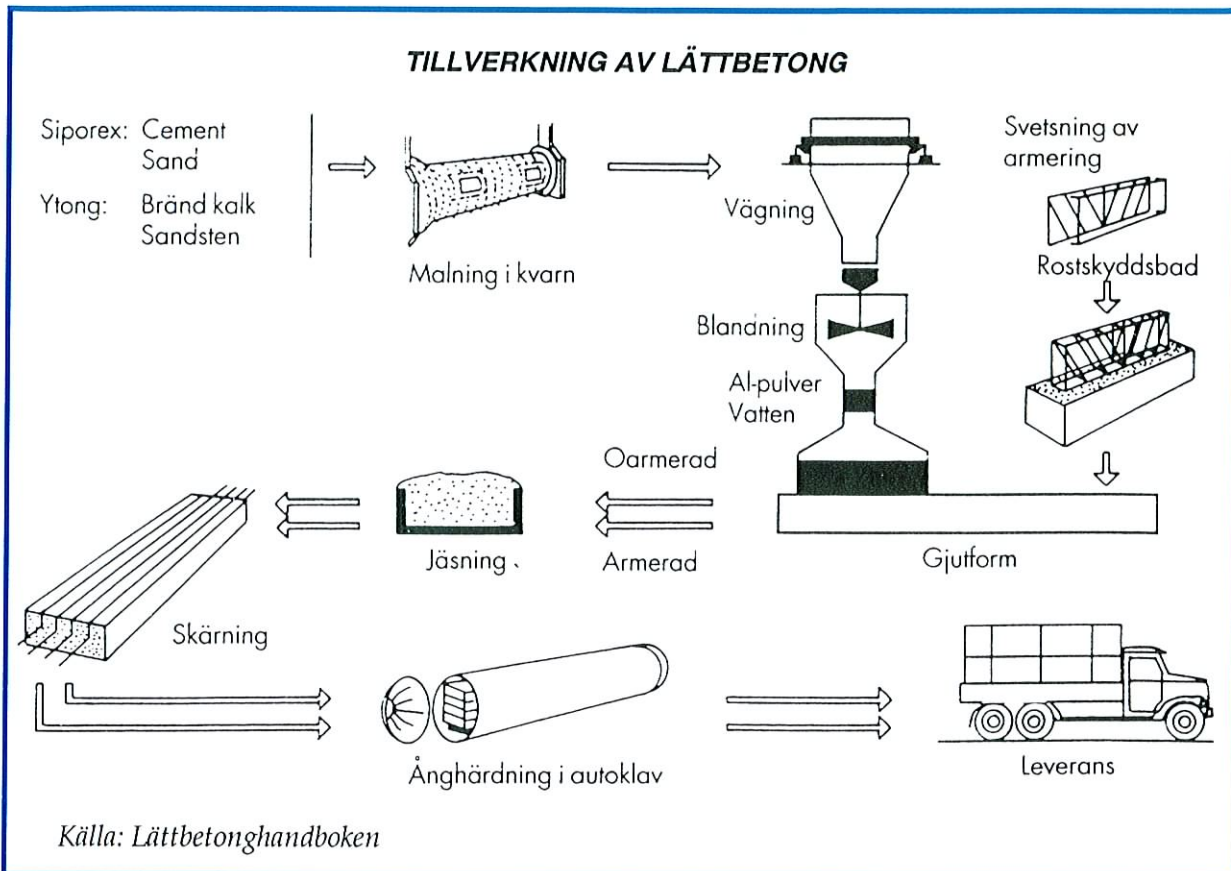
Produkterna är till skillnad från betongelement relativt små, ensartade och saknar armering eller andra ingjutningsgods.

Slakarmerade betongelement gjuts normalt på formbord alternativt i s.k batteriform. I formen monteras armering, eventuell värmeisolering och ingjutningsgods. Därefter sker gjutning och vibrering. Vibreringen sker antingen genom vibrering av hela formen eller med vibratorstav. Eventuell efterbehandling såsom målning eller slipning sker normalt dagen efter gjutning.

Spännarmerade betongelement tillverkas med hjälp av en spännbädd, på vilken en serie element gjuts i rad efter varandra åtskilda med s.k. avstängare. Alternativt sågas elementen i sär sedan betongen härdad. På spännbädden placeras spännarmering (linor eller trådar) av höghållfast stål som spänns med domkraft i ena änden av bädden mot ett mothåll i den andra änden. Därefter monteras eventuell kompletterande slakarmering samt ingjutningsgods varpå betongen gjuts och vibreras.

Kapning och slipning av de gjutna elementen sker under vattentillförsel efter det att härdningsförloppet påbörjats. Förutom sådan efterbehandling ytbehandlas vissa produkter i samband med själva gjutningen, t.ex. färgning av takpannor. Betongelement målas ofta vid fabrik. Vanligast är akrylatlatexfärg, men även silikatfärg används.

Lättbetong



Ytong (varunamn): Sandsten mals tillsammans med vatten så att slam bildas. Detta slam pumpas till en blandare på gjutstationen. Där tillsätts **bränd kalk, cement, aluminiumpulver, socker, silikon och vatten**. När blandningen är klar tappas den ned i formar och en jäsning startar omedelbart. När formen blivit helt fylld transporteras formen mot sågavdelningen. Under tiden styvnar massan. När armerat material ska tillverkas sätts armeringar i formen innan den kommer fram till gjutstationen. Efter sågning förs materialet till en autoklav, där det ånghärdas vid 12 bars tryck. Härdningstid ca 12 timmar. Efter härdning är materialet klart att lossas ur formen och eventuellt bearbetas (kapning, klyvning m.m.).

Siporex (varunamn): **Finmald kvartsrik sand** blandas med **CaO-rika material** (cement, kalk) i vattenuppslammad form. Finmalt aluminiumpulver tillsätts strax före tappning i form. Genom vätgasutveckling jäser massan i formen till ca dubbla den itappade slamvoly-

men. Efter uppjäsning styvnar massan på grund av cementets bindning. Då massan styvnat tillräckligt skärs den upp i önskade dimensioner med tunna pianotrådar. De skurna elementen sätts in i autoklaver. I autoklaverna härdas elementen med mättad vattenånga vid 10 bars tryck. Därefter sker profilfräsning samt viss efterbehandling för speciella elementtyper.

Armering

Armering levereras som ring, nät eller som stänger. Ringformad armering riktas vid fabriken. Armeringsjärn bockas oftast med bockningsmaskiner. Armeringsenheter, armeringskorgar, förtillverkas ofta genom svetsning eller s.k. najning för att underlätta armeringsarbetet i formen. Som spännarmering används högvärdigt stål i form av tråd eller lina. För annan armering används de i byggbranschen i övrigt vanligen förekommande armeringskvaliteterna.



Vid produktion av armerade betongvaror behöver stålet normalt inte rostskyddas. När rostskydd behövs levereras stålet normalt rostskyddat (vanligen epoxibehandlat). Oftast begränsas hanteringen av armeringsstål till svetsning eller hopbindning på annat sätt.

Lösningsmedelsburen rostskyddsmassa kan innehålla bl.a. olika bensener. Vanligare i dag är att man använder vattenburen rostskyddsmassa, som innehåller bl.a. dolomit, syntetisk latex, asfatemulsion och rostskydds-inhibitorer.

Vid tillverkning av betongelement används förutom armeringsstål en hel del annat

"ingjutningsgods" av stål, t.ex. svetsplåtar och skruvfästen.

Torrbrukstillverkning

Torrbruksprodukter består i huvudsak av **sand och bindemedel**. Sanden torkas och siktas till olika fraktioner som därefter lagras var för sig. Bindemedlet utgörs av cement, teknisk kalk, vitcement o.dyl. Sand och bindemedel blandas samman. Beroende på torrbrukets användningsområde tillsätts i vissa fall **tillsatsmedel** såsom färgpigment (järnoxid) och luftporbildare (tensid i pulverform). Efter blandning tappas bruket i bulktank eller skruvas till säckpackare.

MILJÖPÅVERKAN

Luft

Lossning av ballast till mottagningsfickor och lagring av ballasten kan orsaka stoftspridning. Olägenheterna varierar med väder och vind. Transport av ballastmaterial från ficka till silo kan också ge problem med damm och stoftspridning. Även lossning och lagring av cement kan orsaka stoftutsläpp. Transporter inom området kan orsaka diffus damning eftersom fordonens hjul river upp det stoft som ligger på marken. Stoftspridning kan ha viss effekt på träd och buskar.

Fordonen alstrar också utsläpp i form av avgaser.

Blandning och hantering av rostskyddsmassa kan ge lösningemedelsutsläpp, beroende av vad som ingår i massan.

För information om utsläpp från energiproduktion hänvisas till Naturvårdsverkets branschfaktablad *Förbränningsanläggningar för energiproduktion*.

Buller/Vibrationer

Buller kan uppstå vid lossning av råmaterial, från transporter sammanhängande med tillverkningen, i samband med gjutningen, vid hantering av färdiga betongprodukter samt från bandtransportör och fläktar.

För att den färdiga betongen ska erhålla rätt egenskaper, t.ex. god hållfasthet, vibreras

den färska betongmassan under första delen av gjutningen. Detta kan ske med hjälp av vibratorstav och/eller genom att gjutformen vibreras. Större delen av vibrationsvågorna tas upp av betongmassan och är främst att betrakta som ett arbetsmiljöproblem.

Vatten/Mark

Spolvatten från rengöring av betongtransportfordon innehåller betongrester och eventuellt små mängder olja. Vattnet karakteriseras av högt innehåll av suspenderad substans och högt pH. Vattenmängderna är dock relativt små.

Spolvatten från betongvaruindustri har analyserats med avseende på krom vid tidigare tillverkningsmetoder, men halterna har visat sig vara jämförbara med eller lägre än vad som är normalt i utgående vatten från kommunala avloppsreningsverk.



Dagvatten från ytor där transporter och lagring sker kan vid vissa tillfällen innehålla höga halter av suspenderad substans. Detta torde dock vanligtvis inte medföra problem ur miljösynpunkt.

Spolvatten från betongvaruindustri med ytbehandling kan innehålla järn, zink och koppar samt olja.

Vatten från våtslipning och kapning innehåller rester av härdad betong och eventuella rester från ytbehandling samt eventuellt olja från formen. Stora volymer åtgår.

Kondensat från lättbetongautoklaver innehåller bl.a. oljerester och suspenderad substans.

Avvattning av slam från reningsanläggning för detta kondensat ger vatten som innehåller rester av samma föroreningar.

Det finns risk för markförorening vid hantering och lagring av oljor, drivmedel och betongtillsatsmedel.

Miljöegenskaperna hos åtskilliga av tillsatsmedlen är mindre kända, men arbete på-

går för att klargöra de olika medlens miljöpåverkan. Flera tillsatsmedel är starkt basiska med pH-värden upp till 13. De är klassade som hälsoskadliga och bör därför hanteras med försiktighet. De två – för närvarande – vanligast förekommande komponenterna i tillsatsmedel är melamin och lignosulfonat. Melamin har visats vara icke toxiskt, inte bioackumulerbart men inte heller lättnedbrytbart. Lignosulfonat är icke toxiskt och nedbrytbart (enligt OECDs riktlinjer). Det saknas uppgifter som ger anledning att befara någon allvarlig miljöpåverkan vid normal hantering av tillsatsmedlen. Emellertid kan läckage av större mängder koncentrerade tillsatsmedel sannolikt ge miljöeffekter, bl.a. genom deras basiska egenskaper. Med tanke på den osäkerhet som råder kring flera av tillsatsmedlens miljöegenskaper bör de alltid hanteras med försiktighet och risker för läckage och spill till mark och vatten bör förebyggas.

Avfall

Avfallet består av produktionsspill, såsom missgjutningar och järnskrot i form av armeringsjärn.

Vid sedimenteringsanläggningarna uppkommer slam som ska omhändertas på lämpligt sätt, exempelvis genom deponering på tipp. Slammet innehåller normalt inga höga halter tungmetaller.

Filterutrustning för stoftrening kan ge avfall i form av avskilt stoft.

Slam från oljeavskiljare och flotationsanläggningar ska hanteras som miljöfarligt avfall. Detsamma gäller rester av tillsatsmedel och spillolja, t.ex. olja från fordon som används i verksamheten.

Haverier och driftstörningar

Spärrfilter för stoftavskiljning kan haverera, vilket kan medföra utsläpp av t.ex. cement. Vissa tillsatskemikalier håller högt pH. Likaså

kan de innehålla tensider, vilka dels i större mängder kan ge problem med skumbildning, dels kan vara svårnedbrybara.



ÅTGÄRDER

Lokalisering

Enligt förslag till reviderad version av *Plats för arbete* (SNV Meddelande 4/82) bör anläggningar för betong och betongvaruindustri förläggas med ett avstånd av ca 200 m till bostadsbebyggelse. En bedömning av skäligt avstånd måste dock alltid göras i det enskilda

fallet beroende av verksamhetens typ och omfattning.

Avgörande för lokaliseringen är buller och stoftspridning, samt trafik med tunga transporter. Om bostadsbebyggelse finns i direkt anslutning till anläggningen bör driften begränsas till normala arbetstider.

Luft

Mottagningsfickor för ballastmaterial bör vara kringbyggda. Markfickorna bör om möjligt utformas så att de helt kan tillslutas när lossning inte pågår. Stoftutsläpp från bandtransporter för ballast undviks genom att transportörerna byggs in. Transportsystem för cement bör också vara slutna. Cementsilos och andra anläggningar där stoftutsläpp kan ske bör vara försedda med stoftavskiljare, t.ex. textilt spärfilter. Om drift och underhåll av textila spärfilter sköts på rätt sätt kan utsläppshalterna begränsas till 5–10 mg/m³(ntg).

Vägar och lagringsplatser som normalt används bör vara hårdgjorda och rengöras regel-

bundet. Vid behov kan saltning bli nödvändig, men lämpligare är att befukta de dammande ytorna.

Som rostskyddsmassa bör i första hand väljas sådan som inte innehåller organiska lösningsmedel. Ett alternativ är installation av kolfilter för rening av ventilationsluften; denna metod tillämpas dock inte för närvarande.

För energianläggningar bör man ställa krav på bränsle och drift. Se Naturvårdsverkets branschfaktablad *Förbränningsanläggningar för energiproduktion*.

Buller/Vibrationer

Buller som uppstår i samband med lossning och transport av råvaror respektive produkter är svåra att åtgärda. Det är därför av största vikt att verksamheten lokaliseras till plats där störningen för omgivningen blir liten. Ett sätt att minska problemen är att endast tillåta verksamhet under dagtid.

Buller från transportsystemen för råvarorna minskas genom inbyggnad. Inlastnings-

fickor för stenmaterial kan fodras med gummi. Buller från fläktar minskas genom inbyggnad eller bullerdämpande skärmar.

Problem med vibrationer vid betonggjutning minskas genom installation av vibrationsdämpare och/eller genom att gjutformarna placeras nedsänkta, hängande i produktionslokalens golv.

Vid behov kan bullervallar bli nödvändiga.

Vatten/Mark

Processavloppsvattnet utgörs av spolvatten från rengöring av betongtransportfordon, spolvatten från betongvaruindustri, vatten från våtslipning samt kondensat från lättbetongautoklaver.

Processavloppsvattnet avleds efter sedimentering vanligtvis till vattenrecipient via dagvattennätet eller i vissa fall till en infiltrationsanläggning. Om avskiljningen inte är till-

räcklig finns dock risk för igensättning av infiltrationsanläggningen. Avledning till kommunal avloppsanläggning kan också förekomma. Recirkulering av vattnet förekommer och möjligheten därtill bör alltid prövas.

Spolvatten från rengöring av fordon samt spolvatten i övrigt samt vatten från våtslipning/kapning bör i samtliga fall genomgå slamavskiljning i en sedimenteringsanlägg-



ning. Halten suspenderad substans i utgående vatten bör inte överstiga 20 mg/l.

För spolvatten från betongvaruindustri där betongelement ytbehandlas bör det också övervägas om oljeavskiljning bör ske utöver sedimentering. Halten opolära alifatiska ämnen (mineralolja) bör understiga 50 mg/l.

Kondensat från lättbetongautoklaver behandlas lämpligen i någon form av oljeavskiljare och flotationsanläggning. Reningsanläggningen kan utgöras av en utjämningsbassäng, vilken även fungerar som oljeavskiljare om den är försedd med en skimmer som skrapar bort flytande oljerester. Från oljeavskiljaren leds vattnet till en flotationsanläggning, där fällningskemikalier tillsätts för avskiljning av suspenderad substans.

Dränagevatten från slamtorkgårdar bör återledas till reningsanläggningen (sedimenterings- eller utjämningsbassäng).

Normalt torde pH-justering inte behövas. Kontroll av pH-värde i utgående vatten bör dock ske (se vidare avsnitt Kontroll). pH-värde i utgående vatten till recipient bör inte överstiga pH 8. Vid avledning till det kommunala spillvattennätet bör avloppsvattnets pH-värde ligga i intervallet 6,5–10.

Avfall

Miljöfarligt avfall ska hanteras på ett godtagbart sätt och förvaras så att spill och läckage inte kan ske till omgivningen. Det ska transporteras av transportör och omhändertas av företag som har tillstånd enligt förordningen (1985:841, ändrad 1994:1129) om miljöfarligt avfall. Spillolja och oljeavfall ska även hanteras enligt förordningen (1993:1268) om spillolja. Det är inte tillåtet att förvara eller släppa ut spillolja på sådant sätt att marken skadas. Utsläpp av oljeavfall till vatten och okontrollerade utsläpp av restprodukter som uppstår vid spilloljehanteringen är heller inte tillåtna.

Haverier och driftstörningar

Om ett stofffilter havererar bör produktionen upphöra omedelbart och filtret åtgärdas. Spill och läckage av kemiska produkter motverkas genom lagring inom invallning. Möjlighet att samla upp spill bör också finnas.

Kemiska produkter, såsom petroleumprodukter och tillsatskemikalier, bör förvaras så att spill och läckage kan samlas upp, exempelvis på invallad, hårdgjord och ogenomsläpplig yta under tak. Om invallningen är utan tak kan den förses med låsbara ventiler så att regnvatten kan ledas bort, eventuellt kan man pumpa i stället.

I Tyskland finns krav på betongåtervinning vid nybyggnation av betongfabriker. I Sverige finns för närvarande en anläggning som återvinner både spolvatten och ballast från fabriksbetongtillverkningen. Spolvatten och tvättvatten återanvänds dels till tvätt, dels som ingående komponent i nyproducerad betong. Ballasten tvättas, siktas och återanvänds i nyproducerad betong. Vid den aktuella fabriken finns en kapacitet för produktion av 100 000 m³ betong per år, men återvinningsanläggningar torde vara möjliga att driva även vid mindre fabriker. Avfallskostnaderna för verksamheten minskar liksom vatten- och ballastförbrukningen och anläggningen kan helt ersätta den konventionella sedimenteringsbassängen.

Missgjutningar o.dyl. deponeras eller används som utfyllnadsmaterial.

Slam från sedimenteringsanläggningar kan, om det inte innehåller förhöjda halter av olja och tungmetaller, också deponeras. Genom att avvattna slammet kan volymen reduceras. Avvattning kan ske i slamtorkgårdar (invallad betongplatta där vattnet från slammet kan ledas bort) och vattnet härifrån bör återledas till reningsanläggningen.

Avskilt stoft från filterutrustning bör återgå i produktionen.

Vid behov kan larmfunktioner installeras, t.ex. för pH i utgående vatten när direktutsläpp till recipient förekommer.



RÅD

För betongfabriker, betongvarufabriker och torrbruksanläggningar gäller anmälningsskyldighet enligt miljöskyddslagen. Det är lämpligt att för dessa verksamheter meddela råd angående stoftavskiljning, renhållning av környtor, inbyggnad av bandtransportörer och rörsystem, buller, behandling av spolvatten samt förvaring och hantering av kemiska produkter. Därutöver kan ytterligare punkter tas upp om det bedöms lämpligt i det enskilda fallet.

Anläggningar för framställning av lättklinker eller lättbetong är tillståndspliktiga enligt miljöskyddslagen. Tillståndsmyndighet är länsstyrelsen. Vid prövning är det lämpligt att fastställa riktvärden för stoftutsläpp samt

rikt- och gränsvärden för halten suspenderad substans och olja i utgående vatten. Även andra parametrar, såsom metaller och pH, kan behöva regleras, om processen medför risk för att dessa parametrar påverkar vattnet.

Exempel på råd ges på sista sidan. Dessa kan också fungera som vägledning när villkor i ett tillståndsbeslut eller ett föreläggande meddelas. I råd används normalt formuleringar med innebörden att utövaren "bör" eller "inte bör" handla på ett visst sätt. I förelägganden används istället formuleringar med innebörden att utövaren "skall" eller "inte får" handla på ett visst sätt. Formuleringen av de i exemplen angivna råden måste således anpassas till den beslutsform som myndigheten väljer.

KONTROLL

Det bör upprättas kontrollprogram för såväl anmälningsskyldiga som tillståndspliktiga verksamheter. Naturvårdsverkets Allmänna råd 89:2 om *Anläggningskontroll* behandlar vad ett kontrollprogram bör innehålla och hur kontrollen kan läggas upp. Enligt 38a §

miljöskyddslagen är den som utövar miljöfarlig verksamhet skyldig att kontrollera verksamheten. Nedan följer förslag på vad som kan ingå i egenkontrollen. Storleken och inriktningen på den aktuella verksamheten får avgöra omfattningen av egenkontrollen.

Luft

Stoftavskiljare bör regelbundet kontrolleras okulärt av verksamhetsutövaren, dock minst en gång per år. Därutöver bör filteranläggningarna skötas, underhållas och kontrolleras enligt filterleverantörens anvisningar. Kontrollen bör journalföras.

Vid betongfabriker kan utsläppen från filteranläggningarna mätas i samband med förstagångsbesiktning eller när filtret trimmats in och varit i drift ca 2000 timmar. För tillståndspliktiga anläggningar bör mätning ske minst vartannat år.

Buller/Vibrationer

Bullermätningar bör utföras om klagomål framförs. Om lokaliseringen är mindre lämplig bör, vid enstaka tillfälle, kartering av bullernivåerna utföras. Bullermätning bör göras

enligt Naturvårdsverkets Meddelande *Metod för immissionsmätning av externt industribuller* (SNV Meddelande 6/84) eller likvärdig metod.

Vatten/Mark

Utgående vatten från sedimenteringsanläggningen vid en betongfabrik eller betongvarufabrik bör kontrolleras med avseende på suspenderad substans. Provtagning bör ske vid

behov, dock minst en gång per år, och avse flödesproportionellt dygnsprov. Okulär kontroll bör dock ske fortlöpande. Även analys av opolära alifatiska ämnen (mineralolja) bör



utföras. All kontroll bör journalföras liksom uppgifter om tömning, slammängd och hur slammet har omhändertagits.

Vatten från anläggningar för ytbehandlade betongelement bör, utöver ovan nämnda, analyseras med avseende på de komponenter som beroende av behandlingen kan ingå i vattnet, t.ex. TOC (om möjligt, i annat fall COD_{Cr}), järn, zink och koppar. Prov, lämpligen flödesproportionellt veckoprov, bör tas

minst en gång per år. Vid provtagningen bör även pH kontrolleras.

Spillvatten från lättbetongtillverkning bör analyseras med avseende på BOD₇, suspenderad substans (flödesproportionellt dygnsprov), TOC (om möjligt, i annat fall COD_{Cr}), bly, krom, koppar, kvicksilver, nickel och zink (veckoprov). I kontrollen bör även pH-registrering ingå. Provtagning bör ske minst fyra gånger per år.

Kemikalier

Journal bör föras över kemikalieanvändningen, varvid produktnamn, utsläppsmedium, inköpt/förbrukad mängd anges. Dessutom bör

eventuellt byte av kemiska produkter noteras. Skyddsanordningar i kemikaliehanteringen bör kontrolleras så att de fungerar.

Avfall

Miljöfarligt avfall bör märkas och journalföras med avseende på avfallstyp (inkl. kod enligt SNV AR 85:7), uppkommen mängd avfall, ursprung, sammansättning och uppgift om transportör och omhändertagare.

Journal bör föras över mängder och slutligt omhändertagande av övrigt avfall.

Slam från behandlingsanläggning för spolvatten från efterbehandling av betongele-

ment, liksom slam från behandling av vatten från lättbetongtillverkning bör analyseras minst en gång per år med avseende på tungmetaller, t.ex. bly, krom, koppar, kvicksilver, nickel och zink samt opolära alifatiska ämnen (mineralolja). Journal bör föras över analysresultat samt uppkomna mängder slam och slutligt omhändertagande.

Driftinstruktioner

Kontrollprogrammet bör innehålla hänvisningar till de drift- och skötselinstruktioner som har betydelse för miljön. Driftinstruktio-

nerna bör bl.a. omfatta anvisningar för drift och skötsel av processutrustning samt reningsutrustning.

Besiktningar

Periodisk besiktning bör ske minst en gång vartannat år vid anläggningar som framställer lättklinker eller lättbetong. Besiktningen

bör omfatta praktisk kontroll av bl.a. reningsutrustningar samt drift- och provtagningsrutiner.

Rapportering

Miljörapport ska enligt miljöskyddslagen årligen lämnas till tillsynsmyndigheten för verksamheter som är tillståndspliktiga. Naturvårdsverket har meddelat föreskrifter om vilka uppgifter som ska redovisas i en miljörapport, SNFS 1993:1, MS:57, se även Naturvårdsverkets Allmänna Råd *Miljörapport enligt miljöskyddslagen* (SNV AR 94:1).

Verksamheter som inte omfattas av kravet på miljörapport ska, om tillsynsmyndigheten så anser, avge årsrapport. I kontrollpro-

grammet bör anges vilka uppgifter som ska ingå i årsrapporten. Det är lämpligt att utformningen av en årsrapport för dessa anläggningar anpassas till miljörapportens struktur.

Verksamheterna bör även rapportera analysresultat i samband med provtagning.

Rapportering av haverier och driftstörningar av betydelse från miljösynpunkt anmäls omgående till tillsynsmyndigheten och berört VA-verk.



LITTERATUR

- Kemikalieinspektionen (1989): Kemikalieinspektionens allmänna råd till föreskrifterna (KIFS 1989:2) om krom i cement – (KemI AR 89:1).
- Naturvårdsverket (1994): Miljörapport enligt miljöskyddslagen – SNV AR 94:1
- Naturvårdsverket (1994): Tillsyn över miljöfarliga verksamheter – SNV AR 94:3
- Naturvårdsverket (1990): Provtagning av avloppsvatten vid utsläppskontroll – SNV AR 90:1
- Naturvårdsverket (1990): Flödesmätning av avloppsvatten vid utsläppskontroll – SNV AR 90:2
- Naturvårdsverket (1990): Prövning enligt miljöskyddslagen – SNV AR 90:10
- Naturvårdsverket (1989): Anläggningskontroll enligt miljöskyddslagen – SNV AR 89:2
- Naturvårdsverket (1987): Villkor i tillståndsbeslut enligt miljöskyddslagen – SNV AR 87:8
- Naturvårdsverket (1985): Miljöfarligt avfall, vägledande förteckning – SNV AR 85:7
- Naturvårdsverket (1978): Riktlinjer för externt industribuller – SNV RR 78:5
- Siporex AB och Yxhult AB (1993): Lättbetonghandboken. Helsingborg
- Socialstyrelsen, Naturvårdsverket, Planverket (1982): Plats för arbete – SNV Meddelande 4/82 (revidering pågår)
- Statens Provningsanstalt (1990): Sammanställning av kemiska och fysikaliska egenskaper för tillsatsmedel i husbyggnadsbetong – SP-AR 1990:37

Kommentar

Ett led i Naturvårdsverkets arbete som central tillsynsmyndighet enligt miljöskyddslagen är att utarbeta faktablad rörande vissa industrigrenar, så kallade Branschfakta.

Syftet med Branschfakta är att de ska vara till hjälp vid handläggning av provnings- och tillsynsärenden enligt miljöskyddslagen och lagen om kemiska produkter. Faktabladen beskriver översiktligt en bransch och de miljöstörningar den kan ge upphov till samt vilka miljökrav som normalt kan ställas. I takt med

att ny kunskap kommer fram avses faktabladet revideras.

Underlag till branschfakta "Betongindustri" har utarbetats av Anne Andersson vid länsstyrelsen i Malmöhus län. Inom Naturvårdsverket har den industritekniska avdelningen, enheten för metallindustri, ansvar för denna bransch.

För information om vilka branschfaktablad som finns utgivna hänvisas till Naturvårdsverkets "Publikationskatalog 1995". Vissa faktablad finns även på engelska.



EXEMPEL PÅ RÅD

1. Stoftutsläpp till luft bör inte överstiga 10 mg/m^3 (ntg). Vid filterhaveri bör verksamheten omedelbart avbrytas.
2. Hantering av råmaterial bör ske så att damningsolägenheter för omgivningen minimeras.
3. Samtliga utsläppspunkter där stoft kan emitteras bör vara försedda med effektiv stoftavskiljningsutrustning.
4. De körbanor och upplagsytor som regelmässigt används bör vara hårdgjorda och genomsläppliga samt rengöras regelbundet.
5. Efter sedimentering bör spolvattnet recirkuleras för återanvändning.
6. Vatten från renspolning av fordon, hårdgjorda ytor eller maskinell utrustning bör samlas upp före avledning. Suspenderad substans bör avskiljas.
7. pH i utgående processavloppsvatten till recipient bör inte överstiga pH 8.
8. Halten opolära alifatiska ämnen (mineralolja) i utgående avloppsvatten bör inte överstiga 50 mg/l.
9. Processavloppsvattnet från bör före avledning till kommunens avloppsanläggning genomgå slam- och oljeavskiljning i en gravitationsavskiljare.
10. Dränagevatten från slamtorkgårdar bör återledas till avloppsreningsanläggningen.
11. Lagring och hantering av oljor, driv- och smörjmedel och andra kemiska produkter bör ske på sådant sätt, att risk för utsläpp till mark och vatten inte föreligger.
12. Tank för förvaring av kemiska produkter bör vara placerad inom tät och hållfast invallning som rymmer hela tankens volym. Invallningen bör förses med låsbar ventil som kan öppnas för att avleda regnvatten.
13. I slamavskiljaren avskilt slam och färgrester bör fortlöpande uppsamlas och deponeras på av tillsynsmyndigheten godkänd plats.
14. Avfallsprodukter från verksamheten, exempelvis material från missgjutningar, bör läggas upp på sådant sätt och på sådan plats att miljöstörningar inte uppstår.
15. Buller från befintliga anläggningar bör begränsas så att det inte ger upphov till högre ekvivalent ljudnivå vid närmaste bostäder än 55 dB(A) dagtid (kl 07–18), 50 dB(A) kvällstid (kl 18–22) och under sön- och helgdag (kl 07–18) samt 45 dB(A) nattetid (kl 22–07). Om hörbara tonkomponenter och/eller impulsartat ljud förekommer bör den tillåtna ljudnivån sänkas med 5 dB(A)-enheter. Momentana ljud kl 22–07 får uppgå till högst 55 dB(A).

