

II

(Icke-lagstiftningsakter)

BESLUT

KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT

av den 26 mars 2013

om fastställande av BAT-slutsatser gällande produktion av cement, kalk och magnesiumoxid, i
enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp

[delgivet med nr C(2013) 1728]

(Text av betydelse för EES)

(2013/163/EU)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktions-
sätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets direktiv
2010/75/EU av den 24 november 2010 om industriutsläpp
(samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa förore-
ningar) ⁽¹⁾, särskilt artikel 13.5, och

av följande skäl:

- (1) Enligt artikel 13.1 i direktiv 2010/75/EU åligger det kommissionen att anordna ett informationsutbyte om industriutsläpp mellan medlemsstaterna, de berörda industrierna, icke-statliga miljöskyddsorganisationer och kommissionen för att underlätta utarbetandet av BAT-referensdokument enligt definitionen i artikel 3.11 i det direktivet.
- (2) I enlighet med artikel 13.2 i direktiv 2010/75/EU ska informationsutbytet särskilt omfatta anläggningars och tekniks prestanda i fråga om utsläpp, uttryckt som genomsnitt på kort och lång sikt, när så är lämpligt, och de därmed sammanhängande referensvillkoren, förbrukning och typ av råvaror, vattenförbrukning, energiförbrukning och generering av avfall, använd teknik, kontroll som hänger samman med denna, tvärmediaeffekter, ekonomisk och teknisk bärkraft samt utveckling av tekniken, bästa tillgängliga teknik och ny teknik som fastställts efter beaktande av de frågor som nämns i artikel 13.2 a–b i det direktivet.
- (3) Enligt definitionen i artikel 3.12 i direktiv 2010/75/EU är "BAT-slutsatser" de viktigaste delarna av ett BAT-referensdokument där slutsatserna om bästa tillgängliga teknik fastställs, en beskrivning av denna, information för att bedöma dess tillämplighet, utsläppsnivåer som hänger

samman med den bästa tillgängliga tekniken, kontroll som hänger samman med denna, förbrukningsnivåer som hänger samman med denna och vid behov relevanta åtgärder för avhjälpande av föroreningsskada på platsen.

- (4) I enlighet med artikel 14.3 i direktiv 2010/75/EU bör BAT-slutsatserna användas som referens för fastställande av tillståndsvillkoren för anläggningar som omfattas av kapitel II i det direktivet.
- (5) I enlighet med artikel 15.3 i direktiv 2010/75/EU bör den behöriga myndigheten fastställa gränsvärden för utsläpp som säkerställer att utsläppen under normala driftsförhållanden inte är högre än de utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik enligt de beslut om BAT-slutsatserna som avses i artikel 13.5 i direktiv 2010/75/EU.
- (6) Genom artikel 15.4 i direktiv 2010/75/EU medges undantag från artikel 15.3 enbart om kostnaderna för att iakttä utsläppsgränserna i samband med BAT skulle bli oproportionerligt höga jämfört med miljövinster till följd av den aktuella anläggningens geografiska belägenhet eller de lokala miljöförhållandena vid den eller den aktuella anläggningens tekniska egenskaper.
- (7) Enligt artikel 16.1 i direktiv 2010/75/EU ska de krav på kontroll som avses i artikel 14.1 c i det direktivet vara grundade på slutsatserna om kontroll enligt BAT-slutsatserna.
- (8) I enlighet med artikel 21.3 i direktiv 2010/75/EU ska den behöriga myndigheten inom fyra år efter offentliggörandet av besluten om BAT-slutsatserna på nytt bedöma alla tillståndsvillkor för den berörda anläggningen och vid behov uppdatera dem och se till att anläggningen uppfyller dessa tillståndsvillkor.

⁽¹⁾ EUT L 334, 17.12.2010, s. 17.

- (9) Genom kommissionens beslut av den 16 maj 2011 om inrättande av ett forum för informationsutbytet enligt artikel 13 i direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp ⁽¹⁾ inrättades ett forum bestående av företrädare för medlemsstaterna, de berörda industrierna och icke-statliga miljöskyddsorganisationer.
- (10) I enlighet med artikel 13.4 i direktiv 2010/75/EU inhämtade kommissionen forumets yttrande ⁽²⁾ om det föreslagna innehållet i BAT-referensdokumentet för produktion av cement, kalk och magnesiumoxid den 13 september 2012 och gjorde det tillgängligt för allmänheten.
- (11) De åtgärder som föreskrivs i detta beslut är förenliga med yttrandet från den kommitté som inrättas genom artikel 75.1 i direktiv 2010/75/EU.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

BAT-slutsatserna gällande produktion av cement, kalk och magnesiumoxid anges i bilagan till detta beslut.

Artikel 2

Detta beslut riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 26 mars 2013.

På kommissionens vägnar

Janez POTOČNIK

Ledamot av kommissionen

⁽¹⁾ EUT C 146, 17.5.2011, s. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

BILAGA

BAT-SLUTSATSER GÄLLANDE PRODUKTION AV CEMENT, KALK OCH MAGNESIUMOXID

TILLÄMPNINGSOMRÅDE	5
ANMÄRKNING OM INFORMATIONSBYTTET	6
DEFINITIONER	6
ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN	7
BAT-SLUTSATSER	8
1.1 Allmänna BAT-slutsatser	8
1.1.1 Miljöledningssystem (EMS)	8
1.1.2 Buller	9
1.2 BAT-slutsatser gällande cementindustrin	10
1.2.1 Allmänna primära tekniker	10
1.2.2 Övervakning	11
1.2.3 Energiförbrukning och processurval	11
1.2.4 Användning av avfall	13
1.2.5 Diffus damning/punktutsläpp av stoft	14
1.2.6 Gasformiga föreningar	17
1.2.7 Utsläpp av PCDD/F	21
1.2.8 Utsläpp av metall	21
1.2.9 Processförluster/avfall	22
1.3 BAT-slutsatser gällande kalkindustrin	22
1.3.1 Allmänna primära tekniker	22
1.3.2 Övervakning	23
1.3.3 Energiförbrukning	23
1.3.4 Förbrukning av kalksten	25
1.3.5 Val av bränslen	25
1.3.6 Utsläpp av stoft	26
1.3.7 Gasformiga föreningar	29
1.3.8 Utsläpp av PCDD/F	33
1.3.9 Utsläpp av metaller	33
1.3.10 Process förluster/spill	34

1.4	BAT-slutsatser gällande magnesiumoxidindustrin	34
1.4.1	Övervakning	34
1.4.2	Energiförbrukning	35
1.4.3	Utsläpp av stoft	35
1.4.4	Gasformiga föreningar	37
1.4.5	Process förluster/avfall	39
1.4.6	Användning av avfall som bränsle och/eller råmaterial.	40
BESKRIVNING AV TEKNIKER		40
1.5	Beskrivning av tekniker för kalkindustrin	43
1.5.1	Utsläpp av stoft	43
1.5.2	Utsläpp av NO _x	44
1.5.3	Utsläpp av SO _x	44
1.6	Beskrivning av tekniker gällande magnesiumoxidindustrin (torr process)	44
1.6.1	Utsläpp av stoft	44
1.6.2	Utsläpp av SO ₂	45

TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Dessa BAT-slutsatser avser följande industriella verksamheter som specificeras i punkt 3.1 i bilaga 1 till direktiv 2010/75/EU, nämligen

3.1. Produktion av cement, kalk och magnesiumoxid, som inbegriper

- a) produktion av cementklinker i roterugn med en produktionskapacitet som överstiger 500 ton per dag eller i annan ugn med en produktionskapacitet som överstiger 50 ton per dag,
- b) produktion av kalk i ugnar med en produktionskapacitet som överstiger 50 ton per dag,
- c) produktion av magnesiumoxid i ugnar med en produktionskapacitet som överstiger 50 ton per dag.

BAT-slutsatserna under punkt 3.1c ovan ska endast gälla produktionen av MgO genom torrprocessstillverkning utifrån bruten naturlig magnesit (magnesiumkarbonat – MgCO_3).

BAT-slutsatserna ska, när det gäller de ovannämnda verksamheterna, i synnerhet omfatta det följande:

- Produktion av cement, kalk och magnesiumoxid (torr process).
- Råmaterial – lagring och beredning.
- Bränsle – lagring och beredning.
- Användning av avfall som råmaterial och/eller bränsle – kvalitetskrav, kontroll och beredning.
- Produkter – lagring och beredning.
- Förpackning och utlastning.

Dessa BAT-slutsatser gäller inte följande verksamheter:

- Produktionen av magnesiumoxid med våtprocessmetoden med magnesiumklorid som utgångsmaterial, som omfattas av BAT-referensdokumentet för Oorganisk högvolum-kemikalieindustri – fasta och övriga ämnen (LVIC-S).
- Produktionen av dolomitkalk med ultralåg kolhalt, d.v.s. en blandning av kalcium och magnesiumoxid producerad med nästan fullständig dekarbonisering av dolomit ($\text{CaCO}_3\cdot\text{MgCO}_3$). Produktens resthalt av CO_2 är lägre än 0,25 % och skrymdensiteten betydligt lägre än 3,05 g/cm³. Schaktugn för produktion av cementklinker.
- Verksamheter som inte har ett direkt samband med den huvudsakliga verksamheten såsom stembrytning.

Andra referensdokument som är av betydelse för de verksamheter som omfattas av dessa BAT-slutsatser är de följande:

Referensdokument	Verksamhet
Utsläpp från lagring (EFS)	Lagring och hantering av råmaterial och produkter
Allmänna övervakningsprinciper (MON)	Övervakning av utsläpp
Avfallshanteringsindustrin (WT)	Avfallshantering
Energieffektivitet (ENE)	Allmän energieffektivitet
Ekonomi och sidoeffekter (ECM)	Teknikers ekonomiska effekter och sidoeffekter

Det är inget krav att använda de tekniker som listas och beskrivs i dessa BAT-slutsatser. Beskrivningen av tekniker är heller inte fullständig. Andra tekniker kan användas som ger åtminstone samma miljöprestanda.

Där dessa BAT-slutsatser gäller samförbränningsanläggningar, påverkar det inte tillämpningen av bestämmelserna i kapitel IV och bilaga VI till direktiv 2010/75/EU.

Där dessa BAT-slutsatser gäller energieffektivitet, påverkar det inte tillämpningen av bestämmelserna i det nya direktivet om energieffektivitet 2012/27/EU Europaparlamentets och rådets ⁽¹⁾.

ANMÄRKNING OM INFORMATIONSUBYTET

Informationsutbytet angående BAT för cement- kalk- och magnesiumoxidsektorerna avslutades 2008. Den då tillgängliga informationen, kompletterad med ytterligare information avseende utsläppen från magnesiumoxidproduktionen, användes för att nå dessa BAT-slutsatser.

DEFINITIONER

I dessa BAT-slutsatser gäller följande definitioner:

Använd term	Definition
Ny anläggning	En anläggning som tagits i drift efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser eller en fullständig ombyggnad på befintlig plats för den existerande anläggningen efter offentliggörande av dessa BAT-slutsatser
Befintlig anläggning	En anläggning som inte är en ny anläggning
Betydande förbättring	En förbättring av anläggning/ugn som inbegriper en omfattande förändring av kraven eller tekniken för ugnen, eller byte av ugnen
Användande av avfall som bränsle och/eller råmaterial	Begreppet omfattar användning av: — Avfallsbränslen med ett betydande värmevärde och — avfallsmaterial utan betydande värmevärde men med mineralkomponenter som används som råmaterial som bidrar till mellanprodukten klinker och. — avfallsmaterial som både har ett betydande värmevärde och mineralkomponenter.

Definition av vissa produkter

Använd term	Definition
Vit cement	Cement som omfattas av följande PRODCOM 2007kod: 26.51.12.10 – Vit Portland-cement
Specialcement	Specialcement som omfattas av följande PRODCOM 2007koder: — 26.51.12.50 – Aluminiumcement — 26.51.12.90 – Annan vattencement
Dolomitkalk eller kalcinerad dolomitkalk	En blandning av kalcium- och magnesiumoxider tillverkad genom kalcinering av dolomit ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$) med en resthalt av CO_2 i produkten som överstiger 0,25 % och en skrymdensitet av handelsprodukten som är betydligt lägre än 3,05 g/cm ³ . Halten av fri MgO ligger normalt mellan 25 % och 40 %.
Sinterbränd dolomitkalk	En blandning av kalcium och magnesiumoxider som uteslutande används för tillverkning av eldfast tegel och andra eldfasta produkter, med en lägsta skrymdensitet av 3,05 g/cm ³ .

⁽¹⁾ OJ L 315, 14.11.2012, p. 1.

Definition av vissa luftföroreningar

Använd term	Definition
NO _x uttryckt som NO ₂	Summan av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO ₂) uttryckt som NO ₂
SO _x uttryckt som SO ₂	Summan av svaveldioxid (SO ₂) och svaveltrioxid (SO ₃) uttryckt som SO ₂
Väteklorid uttryckt som HCl	Alla gasformiga klorider uttryckta som HCl
Fluorväte uttryckt som HF	Alla gasformiga fluorider uttryckta som HF

Förkortningar

ASK	Ringschaktugn
DBM	Dödbänd magnesiumoxid
I-TEQ	Internationell toxicitetsekvivalent (giftighetsmotsvarighet)
LRK	Lång roterugn
MFSK	Blandad-matning-schaktugn
OK	Andra ugnar För kalkindustrin omfattar detta: — dubbel-lutning-schaktugn — flerkammar-schaktugn — centralbrännar-schaktugn — externkammar-schaktugn — bjälkbrännar-centralbrännar-schaktugn — schaktugn med inre valv — matande rosterugn — toppformad ugn — flash kalcineringsugn — roterande kammarugn
OSK	Övriga schaktugnar (andra schaktugnar än ASK och MFSK)
PCDD	Polyklorerad dibenzo-p-dioxin
PCDF	Polyklorinerad dibenzofuran
PFRK	Regenerativ parallellflödesugn
PRK	Roterugn med förvärmare

ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN**Medelvärdesperioder och referensförhållanden för utsläpp till luft**

Utsläppsnivåer förknippade med bästa tillgängliga teknik (BAT-AEL) angivna i dessa BAT-slutsatser avser standardförhållanden: Torr gas vid en temperatur av 273,15 K och ett tryck på 1 013 hPa.

Värden angivna i koncentrationer gäller under följande referensförhållanden:

Verksamheter		Referensförhållanden
Ugnsverksamheter	Cementindustrin	10 volym % syrgas
	Kalkindustrin ⁽¹⁾	11 volym % syrgas
	Magnesiumoxidindustrin (torr process) ⁽²⁾	10 volym % syrgas
Icke-ugnsverksamhet	Alla processer	Ingen korrigering för volym % syrgas
	Kalksläkningsverksamhet	Så som utsläppet sker (ingen korrigering för volym % syrgas eller för torr gas)

⁽¹⁾ För sinterbränd dolomitkalk tillverkad genom en dubbelbearbetningsprocess, tillämpas inte korrigering av syre.

⁽²⁾ För dödbränd magnesiumoxid tillverkad genom en dubbelbearbetningsprocess, tillämpas inte korrigering av syre.

För medelvärdesperioder tillämpas följande definitioner:

Dygnsmedelvärde	Medelvärde för en period av 24 timmar mätt genom en kontinuerlig övervakning av utsläpp.
Medelvärde under provtagningsperioden	Medelvärde genom korttidsmätning (periodiska) på minst 30 minuter vardera, om inget annat anges.

Omvandling till referenskoncentration för syrehalt

Formeln för beräkning av utsläppshalten för en referensnivå av syre visas nedan:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} * E_M$$

Där:

E_R (mg/Nm³): utsläppshalt relaterad till referenssyrgasnivå O_R

O_R (vol %): referenssyrgasnivå

E_M (mg/Nm³): utsläppshalt relaterad till den uppmätta syrgasvån O_M

O_M (vol %): uppmätt syrgasnivå

BAT-SLUTSATSER

1.1 Allmänna BAT-slutsatser

Den bästa tillgängliga teknik (BAT) som nämns i detta avsnitt gäller alla anläggningar som omfattas av dessa BAT-slutsatser (cement-, kalk- och magnesiumoxidindustrin).

Den processspecifika BAT som ingår i punkt 1.2-1.4 gäller utöver den allmänna BAT som avses i detta avsnitt

1.1.1 Miljöledningssystem (EMS)

1. För att förbättra den totala miljöprestandan för anläggningar som producerar cement, kalk och magnesiumoxid är det BAT att införa och följa ett miljöledningssystem (EMS, Environmental Management System) som omfattar samtliga följande delar:

- Engagemang från ledningen, även högsta ledningen.
- Fastställande av en miljöpolicy som inbegriper ledningens åtagande om att ständigt förbättra anläggningen.

- iii. Planering och upprättande av nödvändiga rutiner och övergripande och detaljerade mål, i samverkan med finansiell planering och investeringar.
- iv. Införande av rutiner, särskilt rörande
- a) struktur och ansvar,
 - b) utbildning, medvetenhet och kompetens,
 - c) kommunikation,
 - d) de anställdas delaktighet,
 - e) dokumentation,
 - f) effektiv processkontroll,
 - g) underhållssystem,
 - h) beredskap och agerande vid nödlägen,
 - i) säkerställande av efterlevnad av miljölagstiftningen.
- v. Kontrollera prestanda och vidta korrigerande åtgärder som i synnerhet rör
- a) övervakning och mätning (se även referensdokumentet om allmänna principer för utsläppskontroll),
 - b) korrigerande och förebyggande åtgärder,
 - c) förande och ajourhållande av register,
 - d) oberoende (om möjligt) intern och extern revision för att fastställa om miljöledningssystemet fungerar som planerat och har genomförts och upprätthållits på korrekt sätt.
- vi. Den högre ledningens översyn av miljöledningssystemets fortsatta lämplighet, tillräcklighet och effektivitet.
- vii. Uppföljning av utveckling rörande renare tekniker.
- viii. Beaktande av miljöpåverkan till följd av den slutliga avvecklingen av anläggningen i projekteringsskedet för en ny anläggning och genom hela dess livslängd.
- ix. Regelbunden sektorspecifik riktmärkning.

Tillämplighet

Miljöledningssystemets tillämpningsområde (t.ex. detaljnivåer) och natur (t.ex. standardiserat eller icke-standardiserat) kommer allmänt sett att vara kopplat till anläggningens natur, storlek och komplexitet, och den omfattning som miljöeffekterna kan ha (dvs. detaljnivå) och typ (dvs. standardiserat eller icke-standardiserat) hänger i allmänhet samman med anläggningens typ, storlek och komplexitet och med den miljöpåverkan anläggningen kan ha.

1.1.2 Buller

2. För att minska/minimera buller under tillverkningsprocessen av cement, kalk och magnesiumoxid är det BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Välj en lämplig plats för bullrande verksamheter.
b	Avskärma bullrande verksamheter/enheter.

	Teknik
c	Använd isolering för att motverka vibration i verksamheter/enheter.
d	Använd inre och yttre inklädnad bestående av ljuddämpande material.
e	Använd ljudisolerade byggnader till skydd mot bullrande drift och materialbearbetning
f	Använd bullerplank och/eller naturliga barriärer
g	Använd ljuddämpare på skorstenar.
h	Isolera rörledningar och fläktar som finns i ljudisolerade byggnader
i	Stäng dörrar och fönster i berörda områden.
j	Använd ljudisolering till maskinbyggnader.
k	Använd ljudisolering vid väggöppningar genom att t.ex. installera en sluss vid ingångspunkten för ett transportband.
l	Installera ljuddämpare vid luftutlopp t.ex. stoftfiltreringsenheter för utlopp av ren gas.
m	Minska flödet i kanaler.
n	Använd ljudisolering runt kanaler.
o	Tillämpa de frikopplade anordningarna för bullerkällor och potentiella resonanskomponenter, t.ex. kompressorer och ledningar.
p	Använd ljuddämpare på filterfläktar.
q	Använd ljudisolerade moduler på teknisk utrustning (t.ex. kompressorer).
r	Använd gummiskydd på kvarnar (undvik kontakten av metall mot metall).
s	Uppför byggnader eller plantera träd eller buskar mellan det skyddade området och den bullrande verksamheten.

1.2 BAT-slutsatser gällande cementindustrin

Om inte annat anges, kan BAT-slutsatserna som presenteras i detta avsnitt tillämpas på alla anläggningar i cementindustrin.

1.2.1 Allmänna primära tekniker

3. För att minska utsläppen från ugnen och använda energi effektivt, är BAT att uppnå en jämn och stabil ugnprocess som körs nära processparametrarnas börvärden genom att använda de tekniker som anges nedan.

	Teknik
a	Optimera processkontrollen, i vilken datorbaserad automatisk kontroll ingår.
b	Använd moderna, gravimetriska matningssystem för fasta bränslen.

4. För att förebygga och/eller minska utsläpp är BAT att göra ett noggrant urval och kontrollera alla ämnen som förs in i ugnen.

Beskrivning

Noggrant urval och kontroll av ämnen som förs in i ugnen kan minska utsläpp. Ämnens kemiska sammansättning och sättet som de förs in i ugnen på är faktorer som ska beaktas vid urvalet. Farliga ämnen kan ingå i de ämnen som omnämns i BAT 11 och BAT 24–28.

1.2.2 Övervakning

5. BAT är att övervaka och mäta processparametrar och utsläpp på regelbunden basis, och att övervaka utsläpp enligt relevanta EN-standarder eller, om EN-standarder inte finns att tillgå, ISO, nationella eller andra internationella standarder för att säkerställa att erhållna data har likvärdig vetenskaplig kvalitet, i vilket följande ingår:

	Teknik	Tillämplighet
a	Kontinuerlig mätning av processparametrar som visar processens stabilitet, såsom temperatur, O ₂ -halt, tryck och strömningshastighet.	Allmänt tillämpligt.
b	Övervakning och stabilisering av kritiska processparametrar t.ex. homogen råmaterialblandning och bränslematning, regelbunden dosering och syrgasöverskott.	Allmänt tillämpligt.
c	Kontinuerliga mätningar av NH ₃ -utsläpp när SNCR är tillämpad.	Allmänt tillämpligt.
d	Kontinuerliga mätningar av utsläpp av stoft, NO _x , SO _x och CO.	Tillämpligt på ugnprocesser.
e	Periodiska mätningar av utsläpp av PCDD/F och metall.	
f	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av utsläpp av HCl, HF och TOC.	
g	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av utsläpp av stoft.	Tillämpligt på icke-ugnsverksamheter. Från små källor (<10 000 Nm ³ /h) för dammande verksamheter andra än kylning och de huvudsakliga malningsprocesserna ska frekvensen för mätningar eller prestandakontroller baseras på ett underhållssystem.

Beskrivning

Valet mellan kontinuerliga eller periodiska mätningar omnämnda i BAT 5 f är baserat på utsläppskälla och typ av förorening som förväntas avges.

1.2.3 Energiförbrukning och processurval**1.2.3.1 Processurval**

6. För att minska energiförbrukningen är BAT att använda en torrprocessugn med förvärmning i flera steg och förkalcinering.

Beskrivning

I denna typ av ugnssystem kan avgaser och återanvänd spillvärme från kylaren användas för att förvärma och förkalcinera råmaterialet innan det förs in i ugnen och därmed ge betydande besparingar gällande energiförbrukningen.

Tillämplighet

Tillämpliga på nya anläggningar och betydande förbättringar beroende på råmaterialets fukthalt.

BAT-relaterade energiförbrukningsnivåer

Se tabell 1.

Tabell 1

BAT-relaterade energiförbrukningsnivåer för nya anläggningar och betydande förbättringar genom användning av torrprocessugn med förvärmning i flera steg och förkalcinering.

Process	Enhet	BAT-relaterade energiförbrukningsnivåer ⁽¹⁾
Torrprocess med förvärmning i flera steg och förkalcinering.	MJ/ton klinker	2 900 – 3 300 ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Nivåer gäller inte anläggningar som producerar specialcement eller vitcementklinker som kräver avsevärt högre processtemperaturer med anledning av produktspecifikationer.

⁽²⁾ Vid normala (exklusive t.ex. start och stopp) och optimerade driftsförhållanden.

⁽³⁾ Produktionskapaciteten har inflytande över energibehovet, där högre kapacitet ger energibesparingar och lägre kapacitet kräver mer energi. Energiförbrukningen är också beroende av antalet cyklonförvärmarsteg, där fler cyklonförvärmarsteg leder till lägre energiförbrukning i ugnprocessen. Det lämpliga antalet cyklonförvärmarsteg bestäms huvudsakligen av fukthalten i råmaterialet.

1.2.3.2 Energiförbrukning

7. För att minska/minimera värmeenergiförbrukning, är BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Genom förbättrade och optimerade ugnssystem och en jämn och stabil ugnprocess som körs nära processparametrarnas ställvärden: I. Optimering av processkontrollen, i vilket ingår datorbaserade automatiska kontrollsystem. II. Användning av moderna, viktanalytiska matnings-system för fasta bränslen. III. Förvärmning och förkalcinering så långt möjligt med beaktande av utformningen av det existerande ugnssystemet.	Allmänt tillämpligt. För existerande ugnar, är tillämpligheten på förvärmning och förkalcinering beroende av konfigurerings av ugnssystemet.
b	Återanvändning av överskottsvärme från ugnar, särskilt från deras kylzon. I synnerhet kan överskottsvärme från kylzonerna (varmluft) eller från förvärmningen användas för torkning av råmaterial.	Allmänt tillämpligt i cementindustrin. Återanvändning av överskottsvärme från kylzonen är tillämpligt när rostkyllare används. Begränsad återanvändnings-effektivitet kan uppnås för roterkyllare.
c	Genom ett lämpligt antal ytterligare cyklonsteg, beroende av det använda råmaterialets och bränslets natur och egenskaper	Cyklonförvärmarsteg är tillämpligt på nya anläggningar och vid betydande förbättringar.
d	Användning av bränsle med egenskaper som har en positiv inverkan på värmeenergiförbrukningen.	Tekniken är i allmänhet tillämpligt på cementugnar i mån av tillgång på bränsle och för existerande ugnar i mån av tekniska möjligheter att spruta in bränsle i ugnen.
e	Använda optimerade och lämpliga cementugnsystem för avfallsförbränning vid byte av konventionella bränslen till avfallsbaserade bränslen.	Allmänt tillämpligt för alla typer av cementugnar.
f	Minimering av bypassflöden.	Allmänt tillämpligt för cementindustrin.

Beskrivning

Flera faktorer påverkar energiförbrukningen i moderna ugnssystem såsom råmaterialegenskaper (t.ex. fukthalt och brännbarhet), användning av bränsle med olika egenskaper, så väl som användning av ett gasbypassystem. Dessutom har ugnens produktionskapacitet en inverkan på energibehovet.

Teknik 7 c: Det lämpliga antalet cyklonsteg för förvärmning fastställs genom genomflödet och fukthalten i råmaterial och bränslen som behöver torkas av den återstående rökgasvärmen eftersom lokala råmaterial varierar avsevärt avseende deras fukthalt och brännbarhet.

Teknik 7 d: Konventionella bränslen och avfallsbränslen kan användas i cementindustrin. Egenskaperna hos de bränslen som används, såsom adekvat värmevärde och låg fukthalt, har en positiv påverkan på ugnens specifika energiförbrukning.

Teknik 7 f: Bortforslande av varmt råmaterial och heta gaser leder till en högre specifik energiförbrukning av ca 6–12 MJ/ton klinker per procentenhet bortförda inloppsgaser för ugnen. Därmed har minimering av användningen av gasbypass en positiv inverkan på energiförbrukningen.

8. För att minska den primära energiförbrukningen är BAT att överväga en minskning av klinkerhalten i cement och cementprodukter.

Beskrivning

En minskning av klinkerhalten i cement och cementprodukter kan uppnås genom användning av fyllmedel och/eller tillsatser såsom masugnsslagg, kalksten, flygaska och pozzolana i malningssteget i enlighet med relevanta cementstandarder.

Tillämplighet

Allmänt tillämplig i cementindustrin beroende på (lokal) tillgång på fyllnadsmedel och/eller tillsatser och lokala marknadssärdrag.

9. För att minska den primära energiförbrukningen är BAT att överväga kraftvärmeproduktion.

Beskrivning

Användning av kraftvärmeproduktion kan tillämpas i cementindustrin genom återanvändning av spillvärme från klinkerkylare eller rökgaser med en konventionell ångcykelprocess eller andra tekniker. Dessutom kan överskottsvärme återvinas från klinkerkylare eller rökgasrening för fjärrvärmeproduktion eller industriella tillämpningar.

Tillämplighet

Tekniken är tillämpbar i alla cementugnar om tillräcklig överskottsvärme finns tillgänglig, om lämpliga processparametrar kan uppnås och om ekonomisk bärkraft kan garanteras.

10. För att minska/minimera elförbrukningen, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Använd energiledningssystem .
b	Använd malningsutrustning och övrig elektrisk utrustning med hög energieffektivitet.
c	Använd förbättrade övervakningssystem.
d	Minska luftläckage in i systemet.
e	Processkontrolloptimering

1.2.4 Användning av avfall

1.2.4.1 Kvalitetskontroll av avfall

11. För att garantera egenskaperna på avfall som ska användas som bränsle och/eller råmaterial i cementugnar och minska utsläpp, är BAT att tillämpa följande tekniker:

	Teknik
a	Tillämpa kvalitetssäkringssystem för att garantera avfallsegenskaperna och analysera avfall som ska användas som råmaterial och/eller bränsle i en cementugn avseende I. Konstant kvalitet. II. Fysikaliska kännetecken t.ex. utsläppsgenerering, grovhet, reaktivitet, brännbarhet, värmevärde. III. Kemisk sammansättning t.ex. klor-, svavel-, alkali- och fosfathalt och relevanta metallhalter.
b	Kontrollera mängden relevanta parametrar för avfall som ska användas som råmaterial och/eller bränsle i en cementugn, såsom klor, relevanta metaller (t.ex. kadmium, kvicksilver, tallium), svavel, total halogenhalt.
c	Tillämpa kvalitetssäkringssystem för varje avfallsfraktion.

Beskrivning

Olika typer av avfallsmaterial kan ersätta primära råmaterial och/eller fossilt bränsle i cementtillverkning och bidra till att spara naturresurser.

1.2.4.2 Inmatning av avfall i ugnen

12. För att säkerställa lämplig behandling av avfall som används som bränsle och/eller råmaterial i ugnen är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik
a	Använd lämpliga punkter för inmatning av avfall i ugnen avseende temperatur och uppehållstid beroende på ugnens utformning och drift.
b	Mata avfallsmaterial som innehåller organiska komponenter som kan förflyktigas före kalcineringszonen in i de adekvata högtemperaturzonerna i ugnssystemet.
c	Arbeta på ett sådant sätt att temperaturen på de gaser som uppstår från samförbränningen av avfall på ett kontrollerat och homogent sätt, även under de mest ofördelaktiga förhållanden, stiger till 850 °C i 2 sekunder.
d	Höj temperaturen till 1 100 °C , om farligt avfall med en halt som överstiger 1 % av halogenerade organiska ämnen, uttryckt som klor, samförbränns.
e	Mata avfall kontinuerligt och konstant.
f	Fördroj eller stoppa sambränning av avfall vid exempelvis start och stopperioder (se definitionen i Artikel 3.27 IED vad gäller drifttimmar) när lämplig temperatur och uppehållstid inte kan uppnås, enligt a–d ovan.

1.2.4.3 Säkerhetsplanering för användning av farliga avfallsmaterial

13. BAT är att tillämpa säkerhetsplanering för lagring, hantering och matning av farliga avfallsmaterial, såsom användningen av ett riskbaserat synsätt beroende på avfallskälla och avfallstyp för märkning, kontrollering, provtagning och testning av avfall som hanteras.

1.2.5 Diffus damning/punktutsläpp av stoft

1.2.5.1 Diffus damning

14. För att minimera/förebygga diffus damning från dammande verksamheter, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Använd en enkel och linjär utformning av anläggningen.	Endast tillämpligt på nya anläggningar.

	Teknik	Tillämplighet
b	Inneslut dammande verksamheter såsom malning, siktning och blandning	Allmänt tillämpligt.
c	Täcka transportband och elevatorer som är konstruerade som slutna system, om diffus damning sannolikt kommer att uppstås från dammande material.	
d	Minska luftläckage och spillpunkter.	
e	Använda automatisk utrustning och automatiska kontrollsystem.	
f	Säkerställa problemfria verksamheter.	
g	Säkerställa korrekt och fullständigt underhåll av anläggningen med mobil och stationär dammsugning. — Vid underhållsåtgärder eller problem med transportbandsystemet kan materialspill förekomma. För att förebygga uppkomsten av diffus damning vid borttagningsmoment ska dammsugare användas. Nya byggnader kan på enkelt sätt utrustas med fasta dammsugarrör, medan befintliga byggnader normalt passar bättre med mobila system och flexibla anslutningar. — I särskilda fall kan en cirkulationsprocess föredras framför pneumatiska transportband.	
h	Ventilera och samla upp stoft i textila filter. — I möjligaste mån bör all materialhantering utföras i slutna system som upprätthålls under negativt tryck. För detta föremål befrias insugningsluften från partiklar genom ett textilt filter innan den släpps ut i luften.	
i	Använda sluten lagring med ett automatiskt hanteringssystem. — Klinkersilon och slutna helautomatiska lagringsområden för råmaterial anses vara den mest effektiva lösningen på problem med diffus damning som uppkommer vid lagring av stora volymer. De här lagertyperna är utrustade med en eller fler textila filter för att förebygga uppkomst av diffust damm vid lastning och lossning. — Använd lagringssilon med adekvat kapacitet, nivåvakter med automatstopp och filter för att hantera stoftbärande luft vid lastning.	
j	Använda flexibla påfyllningsslangar för leverans och lastningsprocesser, utrustade med ett stoftutvinningssystem för lastning av cement, som är placerat mot lastvagnens lastgolv.	

15. För att minimera/förebygga diffusa damning från bulklagringsområden, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Täck bulklagerområden eller lagringshögar eller inhägnad dem med en avskärmning, mur eller en inneslutning bestående av vertikal grönska (konstgjorda eller naturliga vindbarriärer som vindskydd för öppna högar).
b	Använd vindskydd för öppna lagringshögar: — Lagringshögar utomhus bestående av dammande material bör undvikas, men när de faktiskt förekommer är det möjligt att minska den diffusa damningen genom rätt utformade vindbarriärer.
c	Använd vattenbegjutning och kemiska stoftdämpare: — När punktkällan för diffus damning är vällokaliserad, kan ett vattenbegjutningssystem installeras. Fuktning av stoftpartiklar är ett hjälpmedel för agglomnering av partiklarna och får stoftet att lägga sig. En mängd olika ämnen finns också för att förbättra vattenbegjutningens totala effektivitet.

	Teknik
d	Säkerställ ytbeläggning, vattenbegjutning på vägar och hushållning: — Områden som används av lastvagnar bör ytbeläggas om möjligt och ytan bör hållas så ren som möjligt. Vattenbegjutning av vägar kan minska diffus damning speciellt vid torr väderlek. De kan också rengöras med sopmaskiner. Goda hushållningsrutiner bör också användas för att minimera diffus damning
e	Säkerställ fuktning av lagringshögar: — Diffusa damning från lagringshögar kan minskas med hjälp av tillräcklig bevattning av lastning- och lossningsplatser.
f	Anpassa tömningshöjden till den varierande höjden på högen, automatiskt om möjligt, eller med minskad lossningshastighet, när diffus damning från lagringsplatser inte kan undvikas.

1.2.5.2 Punktutsläpp av stoft från vissa dammande verksamheter

Detta avsnitt gäller stoftutsläpp från dammande verksamheter annat än de från förbränning i ugnar, kylning och de huvudsakliga malningsprocesserna. Detta omfattar processer såsom krossning av råmaterial, transportband och elevatorer, lagringen av råmaterial, klinker och cement, lagringen av bränsle och leverans av cement.

16. För att minska stoftutsläpp från punktkällor, är BAT att tillämpa ett underhållssystem vilket särskilt gäller filtrens prestanda vid dammande verksamheter, andra än de från förbränning i ugnar, kylning och huvudsakliga malningsprocesser. Med detta underhållssystem i beaktande, är BAT att använda torr rökgasrening med filter.

Beskrivning

Vid dammande verksamheter innebär torr rökgasrening med filter vanligen ett textilt filter. En beskrivning av textila filter ges i avsnitt 1.5.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för stoftutsläpp från dammande verksamheter (andra än de från förbränning i ugnar, kylning och de huvudsakliga malningsprocesserna) är $<10 \text{ mg/Nm}^3$, som medelvärde under provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme).

Det bör noteras att för mindre källor ($<10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) måste man vad gäller hur ofta provtagning ska ske ha en prioriterad strategi baserat på underhållssystemet på systemet för underhållsplanering (se också BAT 5).

1.2.5.3 Stoftutsläpp från förbränning i ugnar

17. För att minska stoftutsläpp i rökgaser från förbränning i ugnar är BAT att använda torr rökgasrening med ett filter.

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Elfilter (ESP).	Tillämpligt på alla ugnssystem.
b	Textilfilter.	
c	Hybridfilter.	

⁽¹⁾ En beskrivning av alla tekniker ges i avsnitt 1.5.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för stoftutsläpp i rökgaser från förbränning i ugnar är $<10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, som dygnsmedelvärde. När textilfilter eller nya eller förbättrade elfilter används, har den lägsta nivån uppnåtts.

1.2.5.4 Stoftutsläpp från kylnings- och malningsprocesser

18. För att minska stoftutsläpp i rökgaser från kylnings- och malningsprocesser är BAT att använda torr rökgasrening med ett filter.

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Elfilter (ESP).	Allmänt tillämpligt på klinkerkylare och cementkvarnar.
b	Textilfilter.	Allmänt tillämpligt på klinkerkylare och kvarnar.
c	Hybridfilter.	Tillämpligt på klinkerkylare och cementkvarnar.

⁽¹⁾ En beskrivning av alla tekniker ges i avsnitt 1.5.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för stoftutsläpp i rökgaser från kylnings- och malningsprocesser är <10 – 20 mg/Nm³, som dygnsmedelvärde eller medelvärde för provtagningsperioden (korttidsmätning i minst en halvtimme). När textilfilter eller nya eller förbättrade elfilter används, har den lägsta nivån uppnåtts.

1.2.6 Gasformiga föreningar

1.2.6.1 Utsläpp av NO_x

19. För att minska utsläpp av NO_x i rökgaserna från förbränning i ugnar och/eller förvärmnings-/förkalcineringsprocesser är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Primära tekniker	
	I. Flamkylning	Tillämpligt för alla typer av ugnar som används för cementtillverkning. Graden av tillämplighet kan begränsas av produktkvalitetskrav och potentiell påverkan på processtabiliteten.
	II. Låg-NO _x -brännare	Tillämplig på alla roterugnar, i huvudugnen så väl som i förkalcinatorn.
	III. Ugn med mittförbränning	Allmänt tillämplig på alla långa roterugnar.
	IV. Tillsatser av mineraliserare för att förbättra råmaterialens brännbarhet (mineraliserad klinker).	Allmänt tillämplig på roterugnar beroende på slutprodukters kvalitetskrav.
	V. Processoptimering	Allmänt tillämpligt på alla ugnar.
b	Stegvis förbränning (konventionella eller avfallsbase-rade bränslen), också i kombination med en förkalcinerare och användningen av optimerad bränsleblandning.	I allmänhet endast tillämpligt på ugnar utrustade med en förkalcinerare. Påtagliga anläggningsändringar är nödvändiga för cyklonförvärmarsystem utan en förkalcinator I ugnar utan förkalcinator kan styckemalmsförbränning ha en positiv påverkan på NO _x -reduktion beroende på förmågan att frambringa en kontrollerad reduktions-atmosfär och kontroll av det relaterade CO-utsläppet.
c	Selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR).	I princip tillämplig på roterugnar för cement. Insprutningszonen varierar med ugnprocessstypen. I långa våt- och långa torrprocessugnar kan det vara svårt att uppnå den rätta temperaturen och retentionstiden som behövs. Se också BAT 20.
d	Selektiv katalytisk reduktion (SCR).	Tillämpligheten är beroende av lämplig katalysator och processutveckling i cementindustrin.

⁽¹⁾ En beskrivning av alla tekniker finns i avsnitt 1.5.2.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 2.

Tabell 2

BAT-relaterade utsläppsnivåer för NO_x i rökgaser från förbränning i ugnar och/eller förvärmnings-/förkalcineringsprocesser i cementindustrin.

Ugnstyp	Enhet	BAT-AEL (dygnsmedelvärde)
Ugnar med förvärmare	mg/Nm ³	<200 – 450 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Lepol och långa roterugnar	mg/Nm ³	400 – 800 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Om NO_x-nivån efter primärteknikerna är >1 000 mg/Nm³ den högsta gränsen för BAT-AEL 500 mg/Nm³.

⁽²⁾ Existerande ugnssystemutformning, bränsleblandningsegenskaper i vilket ingår avfallens och råmaterialets brännbarhet (t.ex. specialcement eller vit cementklinker) kan påverka möjligheten att vara inom intervallet. Nivåer under 350 mg/Nm³ uppnås vid ugnar under fördelaktiga förhållanden när SNCR används. År 2008, rapporterades det lägsta värdet 200 mg/Nm³ som månadsmedelvärde vid tre anläggningar (lättförbränd bränsleblandning användes med SNCR).

⁽³⁾ Beroende på initiala nivåer och NH₃-slip.

20. När SNCR används är BAT att uppnå effektiv NO_x-reducering, samtidigt som ammoniakslippen hålls på så låg nivå som möjligt genom att följande teknik används:

	Teknik
A	Tillämpa en lämplig och effektiv NO _x -reducering tillsammans med en stabil driftprocess.
B	Tillämpa en god stökiometrisk fördelning av ammoniak för att uppnå högsta effektivitet för NO _x -reducering och reduktion av NH ₃ -slip.
C	Hållutsläppen av NH ₃ -slip (till följd av oreagerad ammoniak) från rökgaserna så låga som möjligt med beaktande av korrelationen mellan NO _x -minskningseffektivitet och NH ₃ -slip.

Tillämplighet

SNCR är allmänt tillämplig på roterugnar för cement. Insprutningszonen varierar med ugnstypen. I långa våt- och torrprocessugnar kan det vara svårt att uppnå den rätta temperaturen och retentionstiden som behövs. Se också BAT 19.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 3.

Tabell 3

BAT-relaterade utsläppsnivåer för NH₃-slip i rökgaserna när SNCR tillämpas.

Parameter	Enhet	BAT-AEL (dygnsmedelvärde)
NH ₃ slip	mg/Nm ³	<30 – 50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ammoniakslip beror på den initiala NO_x-nivån och på NO_x-minskningseffektiviteten. För Lepol och långa roterugnar kan nivån vara ännu högre.

1.2.6.2 Utsläpp av SO_x

21. För att minska/minimera utsläpp av SO_x i rökgaserna från förbränning i ugnar och/eller förvärmnings-/förkalcineringsprocesser är BAT att använda en av följande tekniker:

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Absorberande tillsats	Absorberande tillsats är i princip tillämpligt på alla ugnssystem, även om det är mest använt i suspensionförvärmare. Kalktillsats i ugnsinmatningen minskar kvaliteten på granulaten/nodulerna och orsakar flödesproblem i Lepol-ugnar. För ugnar med förvärmare har man funnit att direktinspruta släckt kalk in i rök-gaserna är mindre effektivt än att tillsätta släckt kalk till ugnsinmatningen.
b	Våtskrubber	Tillämpligt på alla cementugnstyper med lämpliga (tillräckliga) SO ₂ -nivåer för tillverkning av gips.

⁽¹⁾ En beskrivning av alla tekniker tillhandahålls i avsnitt 1.5.3.

Beskrivning

Beroende på kvaliteten på råmaterialen och bränslena kan nivåerna på SO_x-utsläppen hållas låga utan att reningsteknik behövs användas.

Om nödvändigt kan primärtekniker och/eller reningsstekniker såsom absorberande tillsats eller våtskrubber användas för att minska SO_x-utsläppen.

Våtskrubbers har redan tagits i drift i anläggningar med initialt oförminskade SO_x-nivåer högre än 800 – 1 000 mg/Nm³.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 4.

Tabell 4

BAT-relaterade utsläppsnivåer för SO_x i rökgaser från förbränning i ugnar och/eller förvärmnings-/förkalcineringsprocesser i cementindustrin.

Parameter	Enhet	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (dygnsmedelvärde)
SO _x uttryckt som SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ Intervallet tar svavelhalten i råmaterialet i beaktande.

⁽²⁾ För vitcement- och specialcementklinkerproduktion, kan klinkerns förmåga att behålla svavel vara betydligt lägre vilket leder till högre SO_x-utsläpp.

22. För att minska SO₂-utsläppen från ugnen, är BAT att optimera råmalningsprocesserna.

Beskrivning

Tekniken består i att optimera råmalningsprocessen så att råkvarnen kan manövreras till att reducera SO₂ i ugnssystemet.. Detta kan uppnås genom att justera faktorer såsom

- Fukten i råmaterial,
- kvarntemperaturen,
- retentionstiden i kvarnen,
- det malda materialets finhet.

Tillämplighet

Tillämpligt för torrmalningsprocessen då rökgaserna från ugnen går helt eller delvis genom råkvarnen.

1.2.6.3 CO-utsläpp och CO-stopp

1.2.6.3.1 Reducering av CO-stopp

23. För att minimera frekvensen av CO-stopp och hålla deras totala varaktighet under 30 minuter per år genom att använda elfilter (ESP) eller hybridfilter, är BAT att använda följande tekniker i kombination:

	Teknik
a	Hantera CO-stopp för att minska elfilter-stilleståndstiden.
b	Kontinuerliga automatiska CO-mätningar med hjälp av övervakningsutrustning med kort svarstid och placering nära CO-källan.

Beskrivning

Av säkerhetsskäl och på grund av risken för explosioner, måste elfilter stängas ned vid förhöjda CO-nivåer i rökgaserna. Följande tekniker förebygger CO-stopp och minskar därmed stilleståndstiden för elfilter:

- Kontroll av förbränningsprocessen.
- Kontroll av det organiska innehållet i råvarorna.
- Kontroll av kvaliteten på bränsle och bränslematningssystemen.

Avbrott inträffar företrädesvis under idriftagningsfasen. För säker drift måste gasanalysinstrument för skydd av elfilter vara inkopplade under alla driftfaser och -stilleståndstiden för elfilter kan minskas genom en backup av övervakningssystemet som bibehålls i drift.

Det kontinuerliga CO-övervakningssystemet behöver optimeras avseende reaktionstid och bör placeras nära CO-källan t.ex. gasutloppet från cyklonförvärmare eller ett ugnsinlopp när det gäller en våtugnprocess.

När hybridfilter används rekommenderas det att textiltåsarnas stödkorg jordas med hjälplåten.

1.2.6.4 Utsläpp av totalt organiskt kol (TOC)

24. För att hålla utsläppen av TOC i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser låga är BAT att undvika inmatning av råmaterial med hög halt av flyktiga organiska föreningar (VOC) in i ugnssystemet via inmatningen för råmaterial.

1.2.6.5 Utsläpp av väteklorid (HCl) och vätefluorid (HF)

25. För att förebygga/minska utsläpp av HCl i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser är BAT att använda en eller en kombination av följande primära tekniker:

	Teknik
a	Använd råmaterial och bränslen med en låg klorhalt.
b	Begränsa klorhalten i avfall som används som råmaterial och/eller bränsle i en cementugn.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläpp av HCl är $<10 \text{ mg/Nm}^3$ som dygnsmedelvärde eller medelvärde för provtagningsperioden (kort-tidsmätning under minst en halvtimme).

26. För att förebygga/minska utsläpp av HF i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser är BAT att använda en eller en kombination av följande primära tekniker:

	Teknik
a	Använd råmaterial och bränslen med en låg fluorhalt.
b	Begränsa fluorhalten i avfall som används som råmaterial och/eller bränsle i en cementugn.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläpp av HF är $<1 \text{ mg/Nm}^3$ som dygnsmedelvärde eller medelvärde för provtagningsperioden (korttidsmätningar i minst en halvtimme).

1.2.7 Utsläpp av PCDD/F

27. För att förebygga utsläppen av PCDD/F eller hålla utsläppen av PCDD/F i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser låga är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Välj omsorgsfullt och kontrollera ugsinmatningen (råmaterial) som klor, koppar och flyktiga organiska föreningar.	Allmänt tillämpligt.
b	Välja omsorgsfullt och kontrollera ugsinmatningen (bränslen) som klor och koppar.	Allmänt tillämpligt.
c	Begränsa /undvik användning av avfall som innehåller klorerade organiska material.	Allmänt tillämpligt.
d	Undvik inmatning av bränslen med hög halt av halogener (som klor) i sekundär förbränning.	Allmänt tillämpligt.
e	Snabbkyl rökgaser från ugnen till under 200°C och minimera rökgasernas uppehållstid och syrehalt i zoner där temperaturen ligger mellan 300 och 450°C .	Tillämpligt på långa våtugnar och långa torrugnar utan förvärmning. I moderna förvärmare och förkalcinerare finns redan den här funktionen.
f	Stoppa samförbränning av avfall för moment som start och stopp.	Allmänt tillämpligt.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläpp av PCDD/F i rökgaser från förbränning i ugnar är $<0,05 - 0,1 \text{ ng PCDD/F I-TEQ/Nm}^3$ som medelvärde över provtagningsperioden (6–8 timmar).

1.2.8 Utsläpp av metall

28. För att minimera utsläppen av metaller i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Välj material med en låg halt av relevanta metaller och begränsa halten av relevanta metaller i material, särskilt kvicksilver.
b	Använd ett kvalitetssäkringssystem för att säkerställa det använda avfallsmaterialets egenskaper.
c	Använd effektiva tekniker för stoftborttagning som förtecknas i BAT 17.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 5.

Tabell 5

BAT-relaterade utsläppsnivåer för metaller i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser.

Metaller	Enhet	BAT-AEL (medelvärde under provtagningsperioden (punktmätningar, under minst en halvtimme))
Hg	mg/Nm ³	<0,05 ⁽²⁾
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	<0,05 ⁽¹⁾
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	<0,5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Låga nivåer har rapporterats baserat på råmaterialens och bränslenas kvalitet.

⁽²⁾ Låga nivåer har rapporterats baserat på råmaterialens och bränslenas kvalitet. Värdet över 0,03 mg/Nm³ måste undersökas närmare. Värdet nära 0,05 mg/Nm³ kräver att man beaktar ytterligare tekniker (t.ex. sänkning av rökgastemperaturen, aktivt kol).

1.2.9 Processförluster/avfall

29. För att minska fast avfall från cementtillverkningsprocessen tillsammans med råmaterialbesparingar, är BAT att:

	Teknik	Tillämplighet
a	Återanvänd uppsamlat stoft i processen, när det är praktiskt möjligt..	Allmänt tillämpligt men beroende på stoftets kemiska sammansättning.
b	Utnyttja dessa stoft i andra kommersiella produkter, om möjligt.	Utnyttjandet av stoftet i andra kommersiella produkter kanske inte är inom operatörens kontroll.

Beskrivning

Uppsamlat stoft kan återanvändas i tillverkningsprocesserna när så är möjligt. Den här återanvändningen kan ske direkt in i ugn eller ugnsmatning (alkalimetallhalten är den begränsande faktorn) eller genom uppblandning med färdiga cementprodukter. En kvalitetssäkringsprocedur kan krävas när uppsamlat stoft återanvänds i tillverkningsprocesserna. Alternativa användningar kan hittas för material som inte kan återanvändas (t.ex. tillsats för rökgasavsvavling i förbränningsanläggningar).

1.3 BAT-slutsatser gällande kalkindustrin

Om inte annat anges, kan BAT-slutsatserna som presenteras i detta avsnitt tillämpas på alla anläggningar i kalkindustrin.

1.3.1 Allmänna primära tekniker

30. För att minska alla ugnsläpp och använda energi effektivt, är BAT att etablera en smidig och stabil ugnprocess som körs nära processparametrarnas börvärden genom att använda de tekniker som anges nedan.

	Teknik
a	Optimering av processkontrollen, i vilken datorbaserad automatisk kontroll ingår.
b	Användning av moderna, gravimetriska fasta bränslematningssystem och/eller gasflödesmätare.

Tillämplighet

Optimering av processkontrollen är tillämplig på alla kalkanläggningar i varierande grad. Fullständig processautomation är i allmänhet inte möjlig att uppnå beroende på okontrollerbara variabler, t.ex. kvaliteten på kalkstenen.

31. För att förebygga och/eller minska utsläpp är BAT att göra ett noggrant urval och en noggrann kontroll av råmaterialen som förs in i ugnen.

Beskrivning

Råmaterial som förs in i ugnen har en signifikant påverkan på utsläppen i luften beroende på deras orenheter; därmed kan ett noggrant urval av råmaterial minska dessa utsläpp vid källan. Till exempel kan variationerna av svavel- och klorhalten i kalksten/dolomit ha en påverkan på omfattningen av utsläpp av SO₂ och HCl i rökgaserna, medan närvaron av organiskt material har en påverkan på utsläpp av TOC och CO.

Tillämplighet

Tillämpligheten är beroende av den (lokala) tillgängligheten av råmaterial med en låg halt av föroreningar. Typ av slutprodukt och den använda ugnens typ kan innebära ytterligare restriktioner.

1.3.2 Övervakning

32. BAT är övervakning och mätning av processparametrar och utsläpp på regelbunden basis, och att övervaka utsläpp enligt relevanta EN-standarder eller, om EN-standarder inte finns att tillgå, ISO, nationella eller andra internationella standarder för att säkerställa att erhållna data har likvärdig vetenskaplig kvalitet, i vilket följande ingår:

	Teknik	Tillämplighet
a	Kontinuerlig mätning av processparametrar som visar processens stabilitet, såsom temperatur, O ₂ -halt, tryck, flöde och CO-utsläpp.	Tillämpligt på ugnprocesser.
b	Övervakning och stabilisering av kritiska processparametrar, t.ex. bränslemätning, regelbunden dosering och syreöverskott.	
c	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av stoft, utsläpp av NO _x , SO _x , CO, och utsläpp av NH ₃ när SNCR tillämpas.	Tillämpligt på ugnprocesser.
d	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av utsläpp av HCl och HF i de fall avfall samförbränns.	Tillämpligt på ugnprocesser.
e	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av utsläpp av TOC eller kontinuerliga mätningar i de fall avfall samförbränns.	Tillämpligt på ugnprocesser.
f	Periodiska mätningar av utsläpp av PCDD/F och metaller.	Tillämpligt på ugnprocesser.
g	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av stoftutsläpp.	Tillämpligt på icke-ugnprocesser. När det gäller små källor (<10 000 Nm ³ /h) ska mätningfrekvensen baseras på ett system för underhållsplanering.

Beskrivning

Valet mellan kontinuerliga eller periodiska mätningar omnämnda i BAT 32 c–f är baserat på utsläppskälla, dess massflöde och typen av förorening som förväntas avgå.

För periodiska mätningar av utsläpp av stoft, NO_x, SO_x och CO ges som en indikation en mätfrekvens på en gång per månad och upp till en gång per år, mätningar genomförs vid normala driftförhållanden.

För periodiska mätningar av utsläpp av PCDD/F, TOC, HCl, HF och metaller, bör en frekvens tillämpas som är lämplig för råmaterialet och bränslet som ska användas i processen.

1.3.3 Energiförbrukning

33. För att minska/minimera värmeenergiförbrukning, är BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Genom förbättrade och optimerade ugnssystem och en smidig och stabil ugnprocess som körs nära processparametrarnas börvärden genom: I. Processkontolloptimering. II. Värmeåtervinning från rökgaser (t.ex. användning av överskottsvärme från roterugnar för att torka kalksten till andra processer såsom malning av kalksten). III. Användning av moderna, gravimetriska fasta bränslematningssystem. IV. Underhåll av utrustning (lufttätthet, erosion av eldfast material). V. Användningen av optimerad kornstorlek på sten.	Upprätthålla ugnens kontrollparametrar nära dess optimala värden minskar alla förbrukningstal på grund av ett minskat antal stopp och processstörningar. Användningen av optimerad kornstorlek på sten är beroende av tillgången på råmaterial.	Teknik a II är endast tillämplig på långa roterugnar (LRK).
b	Användning av bränsle med egenskaper som har en positiv inverkan på värmeenergiförbrukningen.	Bränslets egenskaper, t.ex. högt värmevärde och låg fukthalt kan ha en positiv effekt på värmeenergiförbrukningen.	Tillämpligheten beror på den tekniska möjligheten att mata det utvalda bränslet i ugnen och på tillgången av lämpligt bränsle (t.ex. högt värmevärde och låg fukthalt), vilket kan påverkas av energipolitiken i medlemsstaten.
c	Begränsning av luftöverskott.	En begränsning av luftöverskott som används för förbränning har en direkt påverkan på bränsleförbrukningen eftersom en hög luftprocent kräver mer värmeenergi för att värma upp överskottsvolymer. Endast i LRK och PRK har begränsningen av överskottsluft en påverkan på värmeenergiförbrukning. Tekniken har en potential att öka utsläpp av TOC och CO.	Tillämpligt på LRK och PRK inom begränsningarna för en potentiell överhettning i några områden i ugnen med en åtföljande försämring av det eldfasta materialets livslängd.

BAT-relaterade förbrukningsnivåer

Se tabell 6.

Tabell 6

BAT-relaterade nivåer för värmeenergiförbrukning i kalk- och dolomitkalkindustrin

Ugnstyp	Värmeenergiförbrukning (¹) GJ/ton av produkt
Långa roterugnar (LRK)	6,0 – 9,2
Roterugnar med förvärmare (PRK)	5,1 – 7,8
Regenerativa parallellflödesugnar (PFRK)	3,2 – 4,2
Ringschaktugnar (ASK)	3,3 – 4,9

Ugnstyp	Värmeenergiförbrukning ⁽¹⁾ GJ/ton av produkt
Blandad-matning-kalkugnar (MFSK)	3,4 – 4,7
Andra ugnar (OK)	3,5 – 7,0

⁽¹⁾ Energiförbrukningsnivån beror på typ av produkt, produktkvaliteten, processförhållandena och råmaterialet.

34. För att minimera elförbrukningen, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Användning av ledningssystem för elkraft.
b	Användning av optimerad kornstorlek på kalksten.
c	Användning av malningsutrustning och övrig elektrisk utrustning med hög energieffektivitet.

Beskrivning – Teknik b)

Vertikala ugnar kan vanligtvis bara bränna grov kalksten. Dock kan roterugnar med högre energiförbrukning också processa små fraktioner och nya vertikala ugnar kan bränna små kornstorlekar från 10 mm. De större kornstorlekarna av ugnsmatningssten används mer i vertikala ugnar än i roterugnar.

1.3.4 Förbrukning av kalksten

35. För att minimera kalkstensförbrukningen, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Särskild stembrytning, krossning och välstyrd användning av kalksten (kvalitet, kornstorlek).	Allmänt tillämplig i kalkindustrin; dock är stembearbetning beroende av kvaliteten på kalkstenen.
b	Tillämpning av optimerade tekniker på utvalda ugnar vilket medger en drift med ett bredare spektrum av kalkstens kornstorlekar för ett maximalt utnyttjande av bruten kalksten.	Tillämpligt på nya anläggningar och betydande ugnsförbättringar. Vertikala ugnar kan i princip bara bränna grov kalksten. PFRK för fin kalk och/eller roterugnar kan fungera med mindre kornstorlekar på kalkstenen.

1.3.5 Val av bränslen

36. För att förebygga/minska utsläpp, är BAT att göra ett noggrant urval och kontroll av bränslen som förs in i ugnen.

Beskrivning

Bränslen som används i ugnen kan ha en betydande påverkan på utsläpp till luft på grund av deras halt av föroreningar. Halten av svavel (särskilt för långa roterugnar), kväve och klor har en påverkan på omfattning av utsläppen av SO_x, NO_x och HCl i rökgaserna. Beroende på den kemiska sammansättningen av bränslet och den typ av ugn som används, kan val av lämpligt bränsle eller bränsleblandning leda till en minskning av utsläppen.

Tillämplighet

Förutom när det gäller schaktugn med blandad matning (MFSK), kan alla typer av ugnar fungera med alla typer av bränslen och bränsleblandningar beroende på tillgången till bränsle, vilken kan påverkas av energipolitiken i medlemsstaten. Valet av bränsle beror också på den önskade kvaliteten på slutprodukten, den tekniska möjligheten att mata bränsle i den valda ugnen, och ekonomiska överväganden.

1.3.5.1 Användning av avfallsbränslen

1.3.5.1.1 Kvalitetskontroll av avfall

37. För att säkerställa egenskaperna på det avfall som ska användas som bränsle i en kalkugn, är BAT att tillämpa följande tekniker:

	Teknik
a	Tillämpa ett kvalitetssäkringssystem för att säkerställa och kontrollera avfallens egenskaper och analysera allt avfall som ska användas som bränsle i ugnen avseende: I. Konstant kvalitet. II. Fysikaliska egenskaper t.ex. bildning av utsläpp, grovhet, reaktivitet, brännbarhet, värmevärde. III. Kemiska egenskaper t.ex. total klorhalt, svavel-, alkali- och fosfathalt och relevant metallhalt (t.ex. totalt krom, bly, kadmium, kvicksilver, tallium).
b	Kontroll av mängden relevanta komponenter för allt avfall som ska användas som bränsle, såsom total halogenhalt, metaller (t.ex. totalt krom, bly, kadmium, kvicksilver, tallium) och svavel.

1.3.5.1.2 Inmatning av avfall i ugnen

38. För att förebygga/minska utsläpp som uppstår genom användningen av avfallsbränsle i ugnen, är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik
a	Använda passande brännare för matning av lämpliga avfall beroende på ugnens utformning och drift.
b	Att arbeta på ett sådant sätt att temperaturen på de gaser som uppstår från samförbränningen av avfall på ett kontrollerat och homogent sätt och även under ofördelaktiga förhållanden stiger till 850 °C i 2 sekunder.
c	Att höja temperaturen till 11 000°C, om farligt avfall med en halt som överstiger 1 % av halogenerade organiska ämnen, uttryckt som klor, samförbränns.
d	Att mata avfall kontinuerligt och konstant.
e	Stoppa matning av avfall för operationer som start och/eller stängning när lämplig temperatur och uppehållstid inte kan uppnås, enligt b och c ovan.

1.3.5.1.3 Säkerhetsplanering för användning av farliga avfallsmaterial

39. För att förebygga oavsiktliga utsläpp, är BAT att använda säkerhetsplanering för lagring, hantering och matning in i ugnen av farliga avfallsmaterial.

Beskrivning

Användningen av en säkerhetsplanering för lagring, hantering och matning av farliga avfallsmaterial består av ett risk-baserat övervägande av synsätt, beroende på avfallskälla och avfallstyp för märkning, kontrollering, provtagning och testning av det avfall som ska hanteras.

1.3.6 Utsläpp av stoft

1.3.6.1 Diffus damning

40. För att minimera/förebygga diffusa stoftutsläpp från verksamheter som ger upphov till damning, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Inbyggnad/inkapsling av dammsakande verksamheter, såsom malning, sällning och blandning.
b	Använda täckta transportörer och hissar, som är konstruerade som slutna system, om stoftutsläpp sannolikt frigörs från dammsakande material.
c	Använda lagringssilon med adekvat kapacitet, nivågivare med avbrytare och med filter för att hantera stoftbärande luft vid påfyllningsoperationer.
d	Använda en cirkulationsprocess som är att föredra för pneumatiska transportörsystem.

	Teknik
e	Materialhantering i slutna system upprätthållna under negativt tryck och filtrering av insugningsluften genom ett textilt filter innan den släpps ut i luften.
f	Minskning av luftläckage och spillpunkter, komplettering av anläggning.
g	Korrekt och komplett underhåll av anläggningen.
h	Använda automatiserad utrustning och kontrollsystem.
i	Använda kontinuerliga krångelfria verksamheter.
j	Vid lastning av kalk använda flexibla påfyllningsrör utrustade med ett stoftuppsamlade system som är placerat i samma nivå som lastvagnens golv.

Tillämplighet

I verksamheter för beredning av råmaterial, såsom krossning och siktning, behövs på grund av fukthalten i råmaterialet normalt inte stoftrening.

41. För att minimera/förebygga diffusa stoftutsläpp från bulklagringsområden, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Bygga in lagringsområden med avskärmning, kringbyggande eller vertikal grönska (konstgjorda eller naturliga vindbarriärer som vindskydd för öppna högar).
b	Använda produktsilon och stängda, helautomatiska råmateriallager. De här lagertyperna är utrustade med en eller fler textila filter för att förebygga uppkomst av diffust stoft vid påfyllning och tömning.
c	Minska diffusa stoftutsläpp från lagerhögar genom att använda tillräckligt med befuktning vid påfyllnings- och tömningsplatser och använda transportband med justerbar höjd. Vid användning av befuktnings-/åtgärdstekniker kan marken tätas och överskottsvattnet samlas upp, och vid behov behandlas och cirkuleras i kretslopp.
d	Minska diffusa stoftutsläpp vid fyllnings- eller tömningsplatser om de inte kan undvikas genom att anpassa tömningshöjden till den varierande höjden på högen, automatiskt om möjligt, eller med minskad lossningshastighet.
e	Hålla platserna fuktiga, särskilt torra områden, med sprutanordningar och rengöra dem med rengöringsfordon.
f	Använda vakuumsystem vid stoftborttagning. Nya byggnader kan på enkelt sätt utrustas med fasta dammsugningssystem, medan befintliga byggnader normalt passar bättre med mobila system och flexibla anslutningar.
g	Minska diffusa stoftutsläpp som uppstår i områden som används av lastbilar, genom att ha vägbeläggningar på dessa områden om möjligt och hålla ytan så ren som möjligt. Vattenbegjutning av vägar kan minska diffusa stoftutsläpp, speciellt vid torr väderlek. Goda skötselrutiner kan användas för att hålla diffusa stoftutsläpp nere till ett minimum.

1.3.6.2 Punktutsläpp av stoft frändammande verksamheter andra än de från ugnsförbränningsprocesser.

42. För att minska punktutsläpp från dammande verksamheter andra än de från ugnsförbränningsprocesser, är BAT att använda en av följande tekniker och ett system för underhållsplanering som speciellt beaktarfilters prestanda:

	Teknik ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tillämplighet
a	Textilt filter.	Allmänt tillämplig på malningsanläggningar och hjälpprocesser i kalkindustrin; materialtransport, och lagrings- och lastningsanläggningar. Tillämpligheten av textila filter i kalksläckningsanläggningar kan begränsas genom den höga fukthalten och låga temperaturen i gasen.
b	Våtskrubbar	Huvudsakligen tillämplig på kalksläckningsanläggningar.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna tillhandahålls i avsnitt 1.6.1.

⁽²⁾ Vid behov kan centrifugalavskiljare/cykloner användas som förbehandling av gaserna.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 7.

Tabell 7

BAT-relaterade utsläppsnivåer för punktutsläpp från dammande verksamheter andra än de från ugnens förbränningsprocesser.

Teknik	Enhet	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
Textilt filter.	mg/Nm ³	<10
Våtskrubbar	mg/Nm ³	<10 – 20

Det bör noteras att för mindre källor (<10 000 Nm³/h) måste en prioriterad strategi beaktas avseende frekvens för kontroll av filtrets prestanda (se BAT 32).

1.3.6.3 Stoftutsläpp från ugnens förbränningsprocesser.

43. För att minska stoftutsläpp med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda rökgasrening med ett filter. En eller en kombination av följande tekniker kan användas:

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	ESP	Tillämpligt på alla ugnssystem.
b	Textilt filter.	Tillämpligt på alla ugnssystem.
c	Våt stoftavskiljare.	Tillämpligt på alla ugnssystem.
d	Centrifugalavskiljare/cyklon.	Centrifugalavskiljare är endast lämpliga som föravskiljare och kan användas för att förrengöra rökgaserna från alla ugnssystem.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna tillhandahålls i avsnitt 1.6.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 8.

Tabell 8

BAT-relaterade utsläppsnivåer för stoftutsläpp i rökgaser från ugnens förbränningsprocesser.

Teknik	Enhet	BAT-AEL (dygnsdygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
Textilt filter.	mg/Nm ³	<10
ESP eller andra filter.	mg/Nm ³	<20 (*)

(*) I undantagsfall, när resistiviteten på stoftet är högt, kan BAT-AEL vara högre, upp till 30 mg/Nm³, som dygnsmedelvärde.

1.3.7 Gasformiga föreningar

1.3.7.1 Primära tekniker för minskning av utsläpp av gasformiga föreningar

44. För att minska utsläppen av gasformiga föreningar (t.ex. NO_x, SO_x, HCl, CO, TOC/VOC, flyktiga metaller) med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Noggrant urval och kontroll av ämnen som förs in i ugnen.	Allmänt tillämpligt.
b	Minska föroreningskomponenter i bränsle och, om möjligt, i råmaterial, dvs.: I. Välja bränslen, om sådana finns tillgängliga, med låg halt av svavel (särskilt för långa roterugnar), kväve och klor. II. Välja råmaterial, om möjligt, med låg halt av organiskt material. III. Välja lämpliga avfallsbränslen för processen och brännaren.	Allmänt tillämpligt i kalkindustrin beroende på lokal tillgång av råmaterial och bränsle, typen av ugn som används, de önskade produktkvaliteterna och den tekniska möjligheten att mata in bränslet i den valda ugnen.
c	Använda tekniker för processoptimering för att säkerställa en effektiv absorption av svaveldioxid (dvs. effektiv kontakt mellan ugnsgaserna och den osläckta kalken).	Tillämpligt på alla kalkanläggningar. I allmänhet är fullständig processautomation inte möjlig att uppnå beroende på okontrollerbara variabler, t.ex. kvaliteten på kalkstenen.

1.3.7.2 Utsläpp av NO_x

45. För att minska utsläppen av NO_x med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Primära tekniker	
	I. Lämpligt bränsleval tillsammans med begränsning av kvävehalt i bränslet.	Allmänt tillämplig i kalkindustrin beroende på bränsletillgång vilken kan påverkas av energipolitiken i medlemsstaten och på den tekniska möjligheten att mata en viss typ av bränsle in i den valda ugnen.
	II. Processoptimering, inkluderande flam- och temperaturprofil	Optimering av process och processkontroll kan tillämpas i kalktillverkning men är beroende av den slutliga produktkvaliteten.
	III. Brännarutformning (låg NO _x -brännare) ⁽¹⁾	LågNO _x -brännare är tillämpliga på roterugnar och på ringschaktugnar och ger förhållanden med hög primärluft. PFRK och andra schaktugnar har flamfri förbränning, vilket gör att låg- NO _x -brännare inte är tillämpliga på denna ugnstyp.
	IV. Stegvis lufttillsats ⁽¹⁾	Inte tillämplig på schaktugnar. Tillämplig endast på PRK men inte när hårdbränd kalk produceras. Tillämpligheten kan vara begränsad av restriktioner som beror på slutprodukten typ, beroende på eventuell överhettning i några områden i ugnen med åtföljande förslitning av den eldfasta infodringen
b	SNCR ⁽¹⁾	Tillämpligt på Lepol-roterugnar. Se också BAT 46.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna tillhandahålls i avsnitt 1.6.2.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 9.

Tabell 9

BAT-relaterade utsläppsnivåer för NO_x i rökgaser från ugnens förbränningsprocesser i kalkindustrin.

Ugnstyp	Enhet	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme), uttryckt som NO ₂).
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm ³	100 – 350 ⁽¹⁾ ⁽³⁾
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 200 – 500 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ De högre värdena i intervallen är relaterade till produktion av dolomitkalk och hårdbränd kalk. Högre nivåer än de högre värdena i intervallen kan förknippas med produktion av sinterbränd dolomitkalk.

⁽²⁾ För LRK och PRK med schaktförvärmare som producerar hårdbränd kalk, är den övre nivån upp till 800 mg/Nm³.

⁽³⁾ När primärteknikerna omnämnda i BAT 45 a I inte är tillräckliga för att nå denna nivå och sekundärteknikerna inte är tillämpliga för att minska NO_x-utsläppen till 350 mg/Nm³, är den övre nivån 500 mg/Nm³, särskilt för hårdbränd kalk och vid användning av biomassa som bränsle.

46. När SNCR används, är BAT att uppnå effektiv NO_x-reducering, medan ammoniak-slip är så låg som möjligt, genom användning av följande teknik:

	Teknik
a	Tillämpa en lämplig och tillräcklig reduktionseffektivitet kombinerat med en stabil driftprocess.
b	Tillämpa ett bra stökiometriskt förhållande och fördelning av ammoniak för att uppnå högsta effektivitet för NO _x -reducering och reducering av ammoniak-slip.
c	För att hålla utsläppen av NH ₃ -slip (orsakat av oreagerad ammoniak) från rökgaserna så låga som möjligt, med beaktande av korrelationen mellan NO _x -reningseffektivitet och NH ₃ -slip.

Tillämplighet

Endast tillämpligt på Lepol-roterugnar, där det ideala temperaturintervallet 850 till 1 020 °C är åtkomligt. Se också BAT 45, teknik b).

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläppen av NH₃-slip från rökgaserna är <30 mg/Nm³, som dygnsmedelvärde eller medelvärde för provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme).

1.3.7.3 Utsläpp av SO_x

47. För att minska utsläppen av SO_x med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Processoptimering för att säkerställa en effektiv absorption av svaveldioxid (dvs. effektiv kontakt mellan ugnsgaserna och den osläckta kalken).	Optimerad processkontroll är tillämplig på alla kalkanläggningar.
b	Välja bränslen med en låg svavelhalt.	Allmänt tillämpligt, beroende på tillgången av bränsle i synnerhet för användning i långa roterugnar (LRK), på grund av höga SO _x -utsläpp.
c	Använda tekniker med tillsats av absorberande ämnen (t.ex. absorberande tillsats, torr rökgasrening med filter, våtskrubber, eller insprutning av aktivt kol) ⁽¹⁾	Tillsatser av absorberande ämnen är, i princip, tillämpliga i kalkindustrin; dock, tekniken har ännu inte tillämpats i kalksektorn 2007. Särskilt för roterugnar för kalk krävs det ytterligare utredning för att bedöma dess tillämplighet.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna tillhandahålls i avsnitt 1.6.3.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 10.

Tabell 10

BAT-relaterade utsläppsnivåer för SO_x i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser i kalkindustrin.

Ugnstyp	Enhet	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme), SO _x uttryckt som SO ₂).
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm ³	< 50 – 200
LRK	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ Nivån beror på den initiala SO_x-nivån i rökgasen och på reduceringstekniken som används.

⁽²⁾ Vid produktion av sinterbränd dolomitkalk med dubbelbearbetningsprocessen, kan SO_x utsläppen vara högre än övre värdet i intervallet.

1.3.7.4 CO-utsläpp och CO-stopp**1.3.7.4.1 Utsläpp av CO**

48. För att minska utsläppen av CO med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Välja råmaterial med låg halt av organiskt material.	Allmänt tillämpligt på kalkindustrin inom ramarna för lokal tillgänglighet och sammansättning av råmaterial, den ugnstyp som används och slutprodukten kvalitet.
b	Använda teknik för processoptimering för att uppnå en stabil och fullständig förbränning.	Tillämpligt på alla kalkanläggningar. I allmänhet är total processautomation inte nåbar beroende på okontrollerbara variabler, t.ex. kvaliteten på kalkstenen.

I detta sammanhang, se också BAT 30 och 31 i avsnitt 1.3.1 och BAT 32 i avsnitt 1.3.2.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 11.

Tabell 11

BAT-relaterade utsläppsnivåer för CO i rökgaserna från ugnförbränningsprocesser.

Ugnstyp	Enhet	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm ³	<500

⁽¹⁾ Utsläpp kan vara beroende av råmaterial som används och/eller typ av kalk som produceras t.ex. hydraulisk kalk.

⁽²⁾ BAT-AEL tillämpas inte på MFSK och ASK.

1.3.7.4.2 Minskning av CO-stopp

49. För att minimera frekvensen av CO-stopp vid användning av elfilter (ESP), är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik
a	Hantera CO-stopp för att minska stopptiden för ESP
b	Kontinuerlig automatisk CO-mätning med hjälp av övervakningsutrustning med kort svarstid och som är placerad nära CO-källan.

Beskrivning

Av säkerhetsskäl och på grund av risken för explosioner, måste ESP stängas ned vid förhöjda CO-nivåer i rökgaserna. Följande tekniker förebygger CO-stopp och minskar därmed stopptiden för ESP:

- Styrning av förbränningsprocessen.
- Styrning av den organiska belastningen av råvaror.
- Styrning av kvaliteten på bränsle och bränslematningssystem.

Störningar inträffar företrädesvis under uppstart. För säker drift måste gasanalysatorer för ESP-skydd vara direktanslutna under alla driftfaser och stopptiden för ESP kan minskas genom en backup av övervakningssystemet som bibehålls under drift.

Det kontinuerliga CO-övervakningssystemet behöver optimeras avseende reaktionstid och bör placeras nära CO-källan t.ex. vid utgången av förvärmartornen, eller vid ett ugnsinlopp när det gäller en våtugnstillämpning.

Tillämplighet

Allmänt tillämpligt på roterugnar utrustade med elfilter (ESP).

1.3.7.5 Utsläpp av totalt organiskt kol (TOC)

50. För att minska utsläppen av TOC med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Tillämpa allmänna primära tekniker och övervakning (se också BAT 30 och 31 i avsnitt 1.3.1, och BAT 32 i avsnitt 1.3.2).
b	Undvika matning av råmaterial med en hög halt av flyktiga organiska föreningar in i ugnssystemet (förutom vid produktion av hydraulisk kalk).

Tillämplighet

För tillämpligheten av allmänna primära tekniker och övervakning se BAT 30 och 31 i avsnitt 1.3.1, och BAT 32 i avsnitt 1.3.2.

Teknik b är allmänt tillämplig i kalkindustrin, men beroende av den lokala tillgänglighet av råmaterial och/eller typ av kalk som produceras.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 12.

Tabell 12

BAT-relaterade utsläppsnivåer för TOC i rökgasen från ugnens förbränningsprocesser.

Ugnstyp	Enhet	BAT-AEL ⁽¹⁾ (dygnssmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
LRK, PRK	mg/Nm ³	<10
ASK, MFSK ⁽²⁾ , PFRK ⁽²⁾	mg/Nm ³	<30

⁽¹⁾ Nivån kan vara högre beroende på halten av organiskt material i råmaterialet som används och/eller typen av kalk som produceras, särskilt vid produktion av naturlig hydraulisk kalk.

⁽²⁾ I undantagsfall kan nivån vara högre.

1.3.7.6 Utsläpp av väteklorid (HCl) och vätefluorid (HF)

51. För att minska utsläppen av HCl och HF med rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, vid användning av avfall, är BAT att använda följande primära tekniker:

	Teknik
a	Använda konventionella bränslen med en låg halt av klor och fluor.
b	Begränsning av halten av klor och fluor i allt avfall som används som bränsle i en kalkugn.

Tillämplighet

Teknikerna är allmänt tillämpliga i kalkindustrin men beroende av lokal tillgång på lämpligt bränsle.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 13.

Tabell 13

BAT-relaterade utsläppsnivåer för utsläpp av HCl och HF i rökgasen från ugnens förbränningsprocesser vid användning av avfall.

Utsläpp	Enhet	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
HCl	mg/Nm ³	<10
HF	mg/Nm ³	<1

1.3.8 Utsläpp av PCDD/F

52. För att minska utsläppen av PCDD/F med rökgas från ugnens förbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Välja bränslen med en låg klorhalt.
b	Begränsa koppar som matas in via bränslet.
c	Minimera uppehållstiden för rökgaserna och syrehalten i zoner där temperaturen ligger mellan 300 och 450 °C.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL är <0,05–0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm³, som medelvärdet över provtagningsperioden (6–8 timmar).

1.3.9 Utsläpp av metaller

53. För att minimera utsläppen av metall i rökgaserna från ugnförbränningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Välja bränslen med en låg halt av metaller.
b	Använda ett kvalitetssäkringssystem för att säkerställa det använda avfallsbränslets egenskaper.
c	Begränsa halten av relevanta metaller i materialet, särskilt kvicksilver.
d	Använda en eller en kombination av stoftborttagningstekniker angivna i BAT 43.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 14.

Tabell 14

BAT-relaterade utsläppsnivåer för metaller i rökgaserna från ugnens förbränningsprocesser, vid användning av avfall.

Metaller	Enhet	BAT-AEL (medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
Hg	mg/Nm ³	<0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	<0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	<0,5

OBS: Låga nivåer har rapporterats när teknikerna som nämns i BAT 53 a–d tillämpats.

Vidare i detta sammanhang, se också BAT 37 (avsnitt 1.3.5.1.1) och BAT 38 (avsnitt 1.3.5.1.2).

1.3.10 Process förluster/spill

54. För att minska fast spill från kalktillverkningsprocesserna och för att spara råmaterial, är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Återanvänd det uppsamlade stoftet och annat material som består av partiklar (t.ex. sand, grus) i processen.	Allmänt tillämpligt när det är möjligt.
b	Utnyttja stoft, släckt kalk utanför specifikation och osläckt kalk utanför specifikation i utvalda kommersiella produkter.	Utnyttjas allmänt i olika slags utvalda kommersiella produkter, när det är möjligt.

1.4 BAT-slutsatser gällande magnesiumoxidindustrin

Om inte annat anges, kan BAT-slutsatserna som presenteras i detta avsnitt tillämpas på alla anläggningar i magnesiumoxidindustrin (torr process).

1.4.1 Övervakning

55. BAT är övervakning och mätning av processparametrar och utsläpp på regelbunden basis, och att övervaka utsläpp enligt EN-standarder eller, om EN-standarder inte finns att tillgå, ISO, nationella eller andra internationella standarder för att säkerställa att erhållna data har likvärdig vetenskaplig kvalitet, i vilket följande ingår:

	Teknik	Tillämplighet
a	Kontinuerlig mätning av processparametrar som visar processens stabilitet, såsom temperatur, O ₂ halt, tryck, strömningshastighet.	Allmänt tillämpligt på ugnprocesser.
b	Övervakning och stabilisering av kritiska processparametrar, t.ex. råmaterial och bränslemätning, regelbunden dosering och syreöverskott.	
c	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av utsläpp av stoft, NO _x , SO _x och CO.	Allmänt tillämpligt på ugnprocesser.
d	Kontinuerliga eller periodiska mätningar av stoftutsläpp.	Tillämpligt på icke-ugnprocesser. När det gäller en liten källa (<10 000 Nm ³ /h) ska frekvensen för mätningen eller prestandakontrollen baseras på ett system för underhållsplanering.

Beskrivning

Valet mellan kontinuerliga eller periodiska mätningar omnämnda i BAT 55 c är baserat på utsläppskälla och typ av förorening som förväntas avgas.

För periodiska mätningar av utsläpp av stoft, NO_x, SO_x och CO från ugnprocesser, ges som en indikation en frekvens på en gång per månad och upp till en gång per år och vid en tidpunkt för normala driftsförhållanden.

1.4.2 Energiförbrukning

56. För att minska värmeenergiförbrukning, är BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Tillämpa förbättrade och optimerade ugssystem och en jämn och stabil ugnprocess genom tillämpning av: I. Processkontrolloptimering. II. Värmeåtervinning från rökgaser från ugn och kylare.	Värmeåtervinning från rökgaser genom den preliminära uppvärmningen av magnesit kan användas för att minska bränsleenergianvändningen. Värme som återvinns från ugnen kan användas för att torka bränsle, råmaterial och vissa förpackningsmaterial.	Processkontrolloptimering är tillämpligt för alla ugnstyper som används i magnesiumoxidindustrin.
b	Användning av bränsle med egenskaper som har en positiv inverkan på värmeenergiförbrukningen.	Bränslets egenskaper, t.ex. högt värmevärde och låg fukthalt har en positiv effekt på värmeenergiförbrukningen.	Allmänt tillämplig beroende på tillgången av bränsle, typen av ugn som används, de önskade produktkvaliteterna och de tekniska möjligheterna att spruta in bränsle i ugnen.
c	Begränsning av luftöverskott.	Nivån på syreöverskottet för att uppnå produktkvalitetskraven och optimal förbränning är normalt i praktiken 1–3 %.	Allmänt tillämpligt.

BAT-relaterade förbrukningsnivåer

Den BAT-relaterade värmeenergiförbrukningen är 6–12 GJ/t, beroende på processen och produkterna ⁽¹⁾.

57. För att minimera elförbrukningen, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Användning av ledningssystem för elkraft.
b	Användning av malningsutrustning och övrig elektrisk utrustning med hög energieffektivitet.

1.4.3 Utsläpp av stoft

1.4.3.1 Diffusa stoftutsläpp

58. För att minimera/förebygga diffusa stoftutsläpp från dammande operationer, är BAT att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik
a	Enkel och linjär platslayout.
b	God hushållning av byggnader och vägar, tillsammans med korrekt och komplett underhåll av anläggningen.
c	Bevattning av råmaterialhögar.
d	Inbyggnad/inkapsling av dammande operationer, såsom malning och sällning.
e	Använda täckta transportörer och hissar, som är konstruerade som slutna system, om stoftutsläpp sannolikt frigörs från dammande material.

⁽¹⁾ Detta intervall avspeglar bara information som tillhandahålls i kapitlet om magnesiumoxid i BREF. Mer specifik information om tekniker med bäst resultat tillsammans med produkterna som producerades tillhandahålls inte.

	Teknik
f	Använda lagringssilon med adekvata kapaciteter och utrusta dem med filter för att hantera stoftbärande luft vid laddningsoperationer.
g	En cirkulationsprocess är att föredra för pneumatiska transportörsystem.
h	Minskning av luftläckage och spillpunkter.
i	Använda automatiserad utrustning och kontrollsystem.
k	Använda kontinuerliga problemfria operationer.

1.4.3.2 Punktutsläpp av stoft från dammande verksamheter andra än ugnsförbränningsprocesser.

59. För att minska punktutsläpp av stoft från dammande verksamheter andra än de från ugnsförbränningsprocesser, är BAT att använda rökgasrening med ett filter genom att tillämpa en eller en kombination av följande tekniker, och ett system för underhållsplanering som speciellt behandlar teknikernas prestanda:

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Textila filter.	Allmänt tillämpliga på alla enheter i tillverkningsprocessen för magnesiumoxid, särskilt för dammande operationer, sållning och malning.
b	Centrifugalavskiljare/cykloner.	På grund av den systemberoende begränsade avskiljningsnivån, är cykloner huvudsakligen tillämpliga som preliminära avskiljare av grovt stoft och rökgaser.
c	Våta stoftavskiljare.	Allmänt tillämpligt.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna finns i avsnitt 1.7.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för punktutsläpp av stoft från dammande verksamheter andra än de från ugnsförbränningsprocesser är <10 mg/Nm³, som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme).

Det bör noteras att för mindre källor (<10 000 Nm³/h) måste en prioriterad strategi baserat på ett system för underhållsplanering, avseende frekvensen på kontrollen av filtret beaktas (se också BAT 55).

1.4.3.3 Stoftutsläpp från ugnsförbränningsprocesserna

60. För att minska stoftutsläpp i rökgaserna från ugnsförbränningsprocesser, är BAT att använda rökgasrening med ett filter genom att använda en eller en kombination av följande tekniker:

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
a	Elfilter (ESP).	ESP är huvudsakligen tillämpliga i roterugnar. De är tillämpliga för rökgastemperaturer över daggpunkten och upp till 370–400 °C.
b	Textila filter.	Textila filter för stoftborttagning av rökgaser kan, i princip, tillämpas för alla enheter i tillverkningsprocessen av magnesiumoxid. De kan användas för rökgastemperaturer över daggpunkten och upp till 280 °C. Vid produktionen av kaustik kalcinerad magnesiumoxid (CCM) och sintrad/dödbränd magnesiumoxid (DBM), beroende på de höga temperaturerna, den korrosiva naturen och höga volymen av rökgaser från ugnsförbränningsprocessen, bör textila specialfilter av filtermaterial med motståndskraft mot höga temperaturer användas. Dock visar erfarenheten från magnesiumoxidindustrin som producerar DBM att det inte finns lämplig utrustning tillgänglig för rökgastemperaturer på ca 400 °C för magnesiumoxidproduktion.

	Teknik ⁽¹⁾	Tillämplighet
c	Centrifugalavskiljare/cykloner.	På grund av den systemberoende begränsade avskiljningsnivån, är cykloner huvudsakligen tillämpbara som preliminära avskiljare av grovt stoft och rökgaser.
d	Våta stoftavskiljare.	Allmänt tillämpligt.

⁽¹⁾ En beskrivning av teknikerna tillhandahålls i avsnitt 1.7.1.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för stoftutsläpp från rökgaserna från ugnsprövningsprocesser är $< 20 - 35 \text{ mg/Nm}^3$ som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden (korttidsmätning, under minst en halvtimme).

1.4.4 Gasformiga föreningar

1.4.4.1 Allmänna tekniker för minskning av utsläpp av gasformiga föreningar

61. För att minska utsläppen av gasformiga föreningar (t.ex. NO_x , HCl , SO_x , CO) från rökgaserna från ugnsprövningsprocesser, är BAT att använda en eller en kombination av följande primärtekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Noggrant urval och kontroll av ämnena som matas in i ugnen för att minska föroreningsprekursorerna, dvs.: I. Välja bränsle med låg halt av svavel, om tillgängligt, klor och kväve. II. Välja råmaterial med låg halt organiskt material. III. Välja lämpliga avfallsbränslen för processen och brännaren.	Allmänt tillämpligt beroende på tillgången av råmaterial och bränsle, typen av ugn som används, de önskade produktkvaliteterna och den tekniska möjligheten att spruta in bränslet i den valda ugnen. Avfallsmaterial kan betraktas som bränsle i magnesiumoxidindustrin men hade ännu inte tillämpats i magnesiumoxidindustrin under 2007.
b	Använda åtgärder/tekniker för processoptimering för att säkerställa en smidig och stabil ugnprocess, som körs nära den stökiometriskt erforderliga luften.	Processkontrolloptimering är tillämpligt för alla ugns typer som används i magnesiumoxidindustrin. Dock kan ett höggradigt förfinat processkontrollsystem behövas.

1.4.4.2 Utsläpp av NO_x

62. För att minska utsläppen av NO_x från rökgaserna från ugnens bränningsprocesser, är BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Lämpligt bränsleval tillsammans med en begränsad kvävehalt i bränslet.	Allmänt tillämplig beroende på bränsletillgång.
b	Processoptimering och förbättrad bränningsteknik.	Allmänt tillämplig i magnesiumoxidindustrin.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläppen av NO_x från rökgaserna från ugnsprövningsprocesser är $< 500 - 1\,500 \text{ mg/Nm}^3$, som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden (korttidsmätning, under minst en halvtimme) uttryckt som NO_2 . De högre värdena är relaterade till högttemperatur-DBM-processen.

1.4.4.3 CO-utsläpp och CO-stopp

1.4.4.3.1 Utsläpp av CO

63. För att minska utsläppen av CO från rökgaserna från ugnens bränningsprocesser, är BAT att använda en kombination av följande tekniker:

	Teknik	Beskrivning
a	Välja råmaterial med en låg halt av organiskt material.	En del av CO-utsläppen resulterar från råmaterialets organiska material, därmed kan valet av råmaterial med låg organisk halt minska CO-utsläppen.
b	Processkontrolloptimering	En komplett och korrekt förbränning är nödvändig för att minska CO-utsläppen. Lufttillförsel från kylare och primärluft liksom draget från högens fläkt kan kontrolleras för att hålla en syrenivå på mellan 1 (sinter) och 1,5 % (kaustik) under förbränningen. Byte av luft och bränsleladdning kan minska CO-utsläppen. Dessutom kan CO-utsläppen minskas genom ändring av brännardjupet.
c	Mata bränsle kontrollerat, konstant och kontinuerligt.	Kontrollerad bränsletillsats, t.ex.: — Använda viktmatare och precisionsroterventiler för matning av petroleumkoks och/eller — flödesmätare och precisionsventiler för tjock olja eller gasmatningsstyrning till ugnsprännaren.

Tillämplighet

Teknikerna för minskningen av CO-utsläpp är allmänt tillämpliga i magnesiumoxidindustrin. Valet av råmaterial med en låg halt av organiskt material är beroende på tillgänglighet av råmaterial.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

BAT-AEL för utsläppen av CO från rökgaserna från ugnspränningsprocesser är $< 50 - 1\,000 \text{ mg/Nm}^3$, som dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning, under minst en halvtimme).

1.4.4.3.2 Minskning av CO-stopp

64. För att minimera antalet CO-stopp vid användning av ESP, är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik
a	Hantera CO-stopp för att minska ESP-stilleståndstiden.
b	Kontinuerliga automatiska CO-mätningar med hjälp av övervakningsutrustning med en kort svarstid och placerad nära CO-källan.

Beskrivning

Av säkerhetsskäl och på grund av risken för explosioner, måste ESP stängas ned vid förhöjda CO-nivåer i rökgaserna. Följande tekniker förebygger CO-stopp och minskar därmed ESP-stilleståndstiden:

- Styrning av förbränningsprocessen.
- Styrning av den organiska belastningen av råvaror.
- Styrning av kvaliteten på bränsle och bränslematningssystem.

Avbrott inträffar företrädesvis under idrifttagningsfasen. För säker drift måste gasanalyserna för ESP-skydd vara direktanslutna under alla driftfaser och ESP-stilleståndstiden kan minskas genom en backup av övervakningssystemet som bibehålls under driften.

Det kontinuerliga CO-övervakningssystemet behöver optimeras avseende reaktionstid och bör placeras nära CO-källan t.ex. en förvärmartornsutgång eller ett ugnsinlopp när det gäller en våtugnstillämpning.

Tillämplighet

Allmänt tillämpligt på ugnar utrustade med elfilter (ESP).

1.4.4.4 Utsläpp av SO_x

65. För att minska utsläppen av SO_x från rökgaserna från ugnens bränningsprocesser, är BAT att använda en kombination av följande primära och sekundära tekniker:

	Teknik	Tillämplighet
a	Tekniker för processoptimering.	Allmänt tillämpligt.
b	Välja bränslen med en låg svavelhalt.	Allmänt tillämpligt beroende på tillgången på bränsle med låg svavelhalt vilket kan påverkas av energipolitiken i medlemsstaten. Valet av bränsle beror också på kvaliteten på slutprodukten, tekniska möjligheter och ekonomiska överväganden.
c	Torrabsorberande tillsatsteknik (absorberande medel i rökgasströmmen såsom reaktiva MgO-kvaliteter, osläckt kalk, aktivt kol etc.), i kombination med ett filter ⁽¹⁾	Allmänt tillämpligt.
d	Våtskrubber ⁽¹⁾	Tillämpligheten kan vara begränsad i torra områden genom den stora vattenmängden som är nödvändig och behovet av vattenbehandling av avfall, och de relaterade sidoeffekterna.

⁽¹⁾ En beskrivning av åtgärden/tekniken finns i avsnitt 1.7.2.

BAT-relaterade utsläppsnivåer

Se tabell 15.

Tabell 15

BAT-relaterade utsläppsnivåer för SO_x från rökgaser från ugsförbränningsprocesser i magnesiumoxidindustrin.

Parameter	Enhet	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde över provtagningsperioden (korttidsmätning under minst en halvtimme)).
SO _x uttryckt som SO ₂	mg/Nm ³	<50 – 400 ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL beror på svavelhalten i råmaterialet och bränslet. Det lägre värdet i intervallet är relaterat till användningen av råmaterial med låg svavelhalt och användningen av naturgas, det övre värdet i intervallet är relaterat till användningen av råmaterial med högre svavelhalt och/eller användningen av svavelhaltiga bränslen.

⁽²⁾ Sidoeffekter ska tas i beaktande för att bedöma den bästa kombinationen av BAT för att minska utsläpp av SO_x.

⁽³⁾ När en våtskrubber inte är tillämplig, beror BAT-AEL på svavelhalten i råmaterial och bränslen. I detta fall, är BAT-AEL <1 500 mg/Nm³ medan en borttagnings effektivitet säkerställs av SO_x utsläpp av minst 60 %.

1.4.5 Process förluster/avfall

66. För att minska/minimera förluster/avfall från processer, är BAT att återanvända olika typer av uppsamlat stoft av magnesiumkarbonat från processen.

Tillämplighet

Allmänt tillämpligt, beroende på stoftets kemiska sammansättning.

67. För att minska/minimera förluster/avfall från process, är BAT att utnyttja de olika typerna av uppsamlat stoft av magnesiumkarbonat i andra säljbara produkter om de inte är återvinningsbara.

Tillämplighet

Utnyttjandet av stoft från magnesiumkarbonat i andra kommersiella produkter kanske inte är inom operatörens kontroll.

68. För att minska/minimera förluster/avfall från processer, är BAT att återanvända slam som uppkommit genom våtprocessen för rökgasens avsvavlingsprocess eller från andra sektorer.

Tillämplighet

Utnyttjandet av slam som uppkommit genom våtprocessen för rökgasernas avsvavlingsprocess i andra sektorer kanske inte ligger inom operatörens kontroll.

1.4.6 *Användning av avfall som bränsle och/eller råmaterial.*

69. För att säkerställa egenskaperna av avfall som används som bränsle och/eller råmaterial i magnesiumoxidugnar, är BAT att använda följande tekniker:

	Teknik
a	Välja lämpliga avfall för processen och brännaren.
b	Tillämpa ett kvalitetssäkringssystem för att säkerställa och kontrollera avfallets egenskaper och analysera allt avfall som ska användas avseende: I. Tillgänglighet. II. Konstant kvalitet. III. Fysikaliska kännetecken t.ex. utsläppsformationer, grovhet, reaktivitet, brännbarhet, värmevärde. IV. Kemiska kännetecken, t.ex. klor-, svavel-, alkali- och fosfathalt, och relevanta metallhalter (t.ex. totalt krom, bly, kadmium, kvicksilver, tallium).
c	Kontrollera mängden relevanta parametrar för allt avfall som ska användas, såsom total halogenhalt, metaller (t.ex. totalt krom, bly, kadmium, kvicksilver, tallium) och svavel.

Tillämplighet

Avfall kan användas som bränsle och/eller råmaterial i magnesiumoxidindustrin (även om de ännu inte tillämpats i magnesiumoxidindustrin under 2007) beroende på tillgänglighet, ugnstypen, de önskade produktkvaliteterna och den tekniska möjligheten att mata in bränslet i ugnen.

BESKRIVNING AV TEKNIKER

1.5 Beskrivning av tekniker för kalkindustrin

1.5.1 Utsläpp av stoft

	Teknik	Beskrivning
a	ESP	En allmän beskrivning av ESP (elfilter) ges i avsnitt 1.5.1. ESP är lämpliga för användning vid temperaturer över daggpunkten och upp till 400 °C. Vidare är det också möjligt att använda ESP nära, eller under, daggpunkten. På grund av höga volymsflöden och relativt hög stoftbelastning är huvudsakligen roterugnar utan förvärmare men också roterugnar med förvärmare utrustade med ESP. När det gäller kombination med kyltorn kan utmärkta prestanda uppnås.
b	Textilt Filter.	En allmän beskrivning av textila filter ges i avsnitt 1.5.1. Textila filter är lämpliga för ugnar, malningsanläggningar för släckt kalk så väl som för kalksten; kalksläckningsanläggningar; materialtransport; samt lagrings- och lastningsanläggningar. Ofta är en kombination med föravskiljning med cyklon användbar. Funktionen hos textila filter är begränsad av rökgasförhållanden såsom temperatur, fukt, stoftladdning och kemisk sammansättning. Det finns varierande textila material tillgängliga för att motstå mekaniskt, värme och kemiskt slitage för att uppfylla dessa villkor.
c	Våtstoft- avskiljare.	Med våtstoftsavskiljare elimineras stoft från off-gasströmmar genom att gasflödet kommer i nära kontakt med en skrubbningsvätska (vanligtvis vatten), så att stoftpartiklarna kan fångas upp av vätskan och sköljs bort. Det finns ett antal olika typer av våtskrubbar tillgängliga för stoftborttagning. Huvudtyperna som har använts i kalkugnar är multikaskads-/multistegsvåtskrubbar, dynamiska våtskrubbar och venturivåtskrubbar. Majoriteten av våtskrubbar som används på kalkugnar är multikaskads-/multistegsvåtskrubbar. Våtskrubbar väljs när rökgastemperaturerna är nära, eller under daggpunkten. De kan också väljas när utrymmet är begränsat. Våtskrubbar används ibland med högre gastemperatur, i det fallet kyler vattnet gaserna och minskar deras volym.
d	Centrifugal avskiljare/cyklon.	I en centrifugalavskiljare/cyklon tvingas stoftpartiklarna som ska avskiljas från en off-gasström ut mot ytterväggen genom centrifugalverkan och avskiljs sedan genom en öppning på botten av enheten. Centrifugalkrafterna kan utvecklas genom riktning av gasströmmen i en nedåtgående spiralrörelse genom en cylindrisk behållare (cykloniska avskiljare) eller genom ett roterande skovelhjul inpassat i enheten (mekaniska centrifugalavskiljare). Dock passar de endast som föravskiljare på grund av deras begränsade avskiljningseffektivitet för partiklar och de avlastar ESP och textila filter från hög stoftbelastning, samt minskar nötningsproblem.

1.5.2 Utsläpp av NO_x

	Teknik	Beskrivning
a	Brännarutformning (låg-NO _x -brännare).	Låg-NO _x -brännare är användbara för att minska flamtemperaturen och därmed minska värme- och (och i viss mån) bränslelättnad NO _x . NO _x -reduceringen uppnås genom matning av rensluft för minskning av flamtemperaturen eller pulserad brännardrift. Låg-NO _x -brännare är utformade för att minska primärluftsandelen vilket leder till lägre NO _x -formation medan däremot vanliga flerkanalbrännare drivs med en primärluftsandel på 10 till 18 % av den totala förbränningsluften. Den högre andelen primärluft leder till en kort och intensiv flamma genom den tidiga blandningen av varm sekundärluft och bränsle. Detta leder till höga flamtemperaturer tillsammans med bildandet av en stor mängd NO _x vilket kan undvikas genom användning av låg-NO _x -brännare.
b	Stegvis lufttillsats.	En zon med reducerande förhållanden skapas genom minskning av syretillförsel i den primära reaktionszonen. Höga temperaturer i denna zon är speciellt fördelaktig för reaktionen som återomvandlar NO _x till elementärt kväve. I senare förbränningszoner, ökas luft- och syrematningen för att oxidera de bildade gaserna. Effektiv luft-/gasblandning i bränningszonen krävs för att säkerställa att både CO och NO _x hålls på låga nivåer. 2007 hade stegvis lufttillsats aldrig tillämpats i kalksektorn.
c	SNCR	Kväveoxiderna (NO och NO ₂) från rökgaserna tas bort genom selektiv icke-katalytisk reduktion och konverteras till kväve och vatten genom insprutning av ett reduceringsmedel i ugnen som reagerar med kväveoxiderna. Ammoniak eller urea används normalt som det reducerande medlet. Reaktionen sker vid temperaturer på mellan 850 och 1 020 °C, med det optimala intervallet normalt mellan 900 och 920 °C.

1.5.3 Utsläpp av SO_x

	Teknik	Beskrivning
a	Absorberande tillsatstekniker.	Tekniken inbegriper tillsats av en absorbent i torr form direkt i ugnen (matad eller insprutad) eller i torr eller våt form (t.ex. osläckt kalk eller natriumkarbonat) i rökgaserna för att ta bort SO _x -utsläppen. När en absorbent sprutas in i rökgaserna måste en tillräcklig uppehållstid föreligga mellan insprutningspunkten och stoftuppsamlaren (textilt filter eller ESP) för att uppnå effektiv absorption. För roterugnar kan absorptionstekniken inbegripa: — Användning av fin kalksten: Vid en direkt matning på en roterugn med dolomit, kan betydande minskningar av SO ₂ -utsläpp ske med matningssten som antingen innehåller höga nivåer av fint sönderdelad kalksten eller som benägen att brytas sönder vid uppvärmning. Det fint fördelade kalciumoxidstoffet dras in i ugnsgaserna och tar bort SO ₂ på väg till, och i, stoftavskiljaren. — Kalkinsprutning i förbränningsluften: En patenterad teknik (EP 0 734 755 A1) som tar bort SO ₂ -utsläpp från roterugnar genom insprutning av fint fördelad släckt eller osläckt kalk i luftmatningen in i ugnens förbränningskåpa.

1.6 Beskrivning av tekniker gällande magnesiumoxidindustrin (torr process)

1.6.1 Utsläpp av stoft

	Åtgärd/teknik	Beskrivning
a	Elfilter (ESP).	En allmän beskrivning av ESP ges i avsnitt 1.5.1.

	Åtgärd/teknik	Beskrivning
b	Textila filter.	En allmän beskrivning av textila filter ges i avsnitt 1.5.1. Textila filter erhåller högt partikelkvarhållande, normalt över 98 % och upp till 99 % beroende på partikelstorleken. Denna teknik erbjuder bästa verkningsgrad på partikeluppsamling jämfört med andra stoftrenande åtgärder/tekniker som används i magnesiumoxidindustrin. Dock, på grund av de höga temperaturerna i ugnens rökgaser, bör speciella filtermaterial som tål höga temperaturer användas. I DBM-tillverkning används filtermaterial som fungerar i temperaturer på upp till 250 °C, såsom filtermaterialet PTFE (teflon). Detta filtermaterial visar ett gott motstånd mot syror eller alkalier, och en hel del korrosionsproblem har lösts.
c	Cykloner (centrifugalavskiljare).	En allmän beskrivning av cykloner tillhandahålls i avsnitt 1.5.1. De är robust utrustning och har ett stort drifttemperaturområde med ett lågt energibehov. På grund av den systemberoende begränsade avskiljningsnivån används cykloner huvudsakligen som preliminära avskiljare av grovt stoft och rökgaser.
d	Våta stoftavskiljare.	Allmän beskrivning av våta stoftavskiljare (också kallade våtskrubbar) tillhandahålls i avsnitt 1.5.1. Våta stoftavskiljare kan delas in i olika typer i enlighet med deras utformning och funktionsprinciper, såsom venturitypen. Denna typ av våt stoftavskiljare har ett antal tillämpningar inom magnesiumoxidindustrin, i vilket ingår gas som riktas in i den trängsta delen av venturiröret, venturihalsen, och kan uppnå gashastigheter på mellan 60 och 120 m/s. Rengöringsvätskorna som matas in i venturirörets hals diffunderas i en fin dimma bestående av ytterst små droppar och blandar sig häftigt med gasen. Partiklarna som sönderdelas på vattendropparna blir tyngre och kan med lätthet tas bort med en stoftavskiljare som är installerad i denna våta venturistoftavskiljare.

1.6.2 Utsläpp av SO_x

	Teknik	Beskrivning
a	Absorberande tillsatsteknik.	Tekniken inbegriper insprutning av en absorbent i torr eller våt form (halvtorr skrubbing) in i rökgaserna för att ta bort SO_x-utsläpp. En tillräcklig uppehållstid mellan insprutningspunkten och stoftuppsamlaren är väldigt viktig för att få en högeffektiv absorption. Reaktiva MgO-kvaliteter kan användas som effektiva absorbenter av SO₂ i magnesiumoxidindustrin. Trots den lägre effektiviteten jämfört med andra absorbenter, har användningen av reaktiva MgO-kvaliteter en dubbel fördel eftersom det sänker investeringskostnaderna, dessutom är filterstoffet inte förorenat med andra ämnen och kan återanvändas som råmaterial vid produktionen av magnesiumoxid eller som gödsel (magnesiumsulfat) och därmed minimeras avfallet.
b	Våtskrubbar	I våtskrubbingstekniken absorberas SO_x av en vätska/slam som sprutas motströms rökgaserna i ett spruttorn. Tekniken kräver en mängd vatten på mellan 5 och 12 m³/ton, med åtföljande behov av en behandling av avfallsvatten.