Ny landsby Fælledby – kritiske parametre i afværgeprojektering og ikke mindst udførelsen

Anne Lise Nielsen, Ledende seniorprojektleder
Tage V. Bote, Senior specialist

COWI

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten
- Passivt ventilationsprincip
- Det skulle være så godt….og så’et faktisk skidt
- Hva’ faen’ gør vi?
- §8 til modning og ramme §8 til byggerierne
- §8 specificering for det enkelte byggeri

En landsby i byen på Amager Fælled

COWI

COWI

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- **Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten**
- Passivt ventilationsprincip
- Det skulle være så godt….og så’et faktisk skidt
- Hva’ faen’ gør vi?
- §8 til modning og ramme §8 til byggerierne
- §8 specificering for det enkelte byggeri

Mount Anna

Mount Anna (også kendt som Affaldsbjerget) er en høj bakke på Amager Fælled i København. Det er en del af Naturpark Amager og et af fælledens højeste punkter, der tilbyder en smuk panoramaudsigt over Københavns tårne og de grønne områder. Området er populært til vandring (Amarminoen), kælketure og naturoplevelser.

Højdepunkter og Fakta om Mount Anna:

- **Placering:** Beliggende på Amager Fælled, tæt ved det kommende boligområde Fælledby.
- **Udsigt:** Fra toppen kan man se Marmorkirkens kuppel, Rådhustårnet og store dele af Amager Fælled.
- **Oprindelse:** Bakken er skabt af byggeaffald, primært fra Islands Brygge.

Historik

- Amager Fælled:
- Eksecerplads / skydeterræn (1864 – 1976)
- Opfyld / Losseplads (1912-1976)

Lossepladsgas

COWI

Højeste koncentrationer af parametre målt ved kemisk analyse af poreluftprøver. Alle koncentrationer er i µg/m³. Lyseblå markeringer viser dimensionsgivende parametre for indeluftsikrende foranstaltninger.

Boring	16	31	32	70	228	318	347	361	625	883	1029	MST	Overskrider MST x
Totalkulbrinter >C5-C19										16.000.000		100	160.000
Benzen								170.000				0,13	1.307.692
Toluen						6.600.000						400	16.500
Ethylbenzen													
m+p-Xylen					3.811.500							400	9.529
o-Xylen													
Naphthalen				550.000								40	13.750
C9 Aromater					506.000							30	16.867
C10 Aromater													
Chloroform		220										20	11
1,1,1-Trichlorethan									55			500	0
Tetrachlormethan		1.900										5	380
Trichlorethylen	560											1	560
Tetrachlorethylen			4.900									6	817
Vinylchlorid							1.400					0,04	35.000
1,1-Dichlorethylen									50			10	5
trans- 1,2-Dichlorethylen											505	400	1
cis- 1,2-Dichlorethylen													
1,1-Dichlorethan									56			0,10	560

COWI

Konceptuel illustration af jordlagene i byggefelterne under anlægsarbejdet. Fra venstre mod højre:
0) Komprimering af lossepladsfylden med faldlod (1 x 1 m for hver 5 m)

1) I modningsperioden etableres en 0,5 m tyk lermembran i hele byggefeltets udstrækning, og der udlægges 0,1 m gruslag (signallag). Herpå udlægges 0,4 m råjord (tilkørt ren jord i henhold til §33).
2) For at skabe plads til etablering af fundamenter, er de 0,4 m råjord afrømmet, og midlertidigt oplagret. Bygningernes fundamenter inkl. gasafværgeforanstaltninger, og herefter bygningerne opførsel.
3) I gårdarealer tilkøres råjorden igen, der etableres ledninger (spildevand, regnvand, fjernvarme, vand, el og fibernet m.v.).
4) Der etableres slutafdækning (vækstlag) og belægninger, samt etableres gasudluftningsvinduer (pkt. 4 er ikke illustreret i figuren).

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten
- **Passivt ventilationsprincip**
- Det skulle være så godt….og så’et faktisk skidt
- Hva’ faen’ gør vi?
- §8 til modning og ramme §8 til byggerierne
- §8 specificering for det enkelte byggeri

I2
A1
M2
M3
M4
I1
Ø110 mm kloarkrør som føres i stenlaget - Afkast
Ø80/92 mm drænrør som føres i stenlaget - Afkast
Ø110 mm kloarkrør som føres i stenlaget - Indsug
Ø80/92 mm drænrør som føres i stenlaget - Indsug
M1 Målepunkter
I1 Indsug - Ø110 mm Svanehals
A1 Afkast - Ø110 sammensvejste rør op gennem bygningen

COWI

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten
- Passivt ventilationsprincip
- **Det skulle være så godt….og så'et faktisk skidt**
- Hva' faen' gør vi?
- §8 til modning og ramme §8 til byggerierne
- §8 specificering for det enkelte byggeri

Hvad gik der galt

- Meget, meget våd anlægsperiode. Historisk våde år i 2023 og 2024
- Ingen håndtering af tag- og overfladevand
- Entreprenøren gik konkurs i dec 2024
- Interimsafvanding først igangsat i efteråret 2025 – ikke færdig endnu….
- Tørke i perioder under anlæggelse af lermembran
- RAC membranen har et hårdt liv
- Bygningen skal forstærkes ift. vindlast

COWI

Luftafkast
Målepunkt i drænlag
ø15 mm slange
Isolering
Jord
Drænlag
Tilkørt ren jord
Lermembran
Affald
Grundvandsspejl(GVS)

COWI

Luftafkast
Målepunkt i drænlag
ø15 mm slange
Isolering
Jord
Drænlag
Tilkørt ren jord
terrænnært GV
Lermembran
Affald
Grundvandsspejl(GVS)

COWI

Luftafkast
Målepunkt i drænlag
ø15 mm slange
Isolering
Jord
Drænlag
Tilkørt ren jord
terrænnært GV
Lermembran
Affald
Grundvandsspejl(GVS)

COWI

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten
- Passivt ventilationsprincip
- Det skulle være så godt….og så’et faktisk skidt
- **Hva’ faen’ gør vi?**
- §8 til modning og ramme §8 til byggerierne
- §8 specificering for det enkelte byggeri

Luftafkast
Målepunkt i drænlag
ø15 mm slange
Isolering
Jord
Drænlag
Tilkørt ren jord
terrænnært GV
Lermembran
Affald
Grundvandsspejl(GVS)

COWI

RAC-Membran
50 cm
Terrændæk
Oppudsning af sokkel uden på RAC-membran
Isolering
Opfyldning med sand
Hulrum bag RAC-membran
Tæppedræn af vaskede nøddesten
Lermembran

COWI

COWI

COWI

COWI

§8 Specificering af det enkelte byggeri

COWI

COWI

COWI

Stikord

- En landsby i byen på Amager Fælled
- Tidligere losseplads, Affaldsbjerget (Mount Anna) i horisonten
- Passivt ventilationsprincip
- Det skulle være så godt….og så’et faktisk skidt
- Hva’ faen’ gør vi?
- **§8 til modning og ramme §8 til byggerierne**
- **§8 specificering for det enkelte byggeri**

Markeds-
pladsen
Vandpladsen
Den Grønne
Korridor
Bypladsen
Vejlands Allé

COWI

§8 til byggemodningsarbejder

Bygge-, Parkerings- og Miljøforvaltningen
Teknik- og Miljøforvaltningen

Fælledby P/S
c/o PensionDanmark Ejendomme Holding K/S
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

Ligeligt ejet af:
PensionDanmark
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

By & Havn
Nordre Toldbod 7
1259 København K

Kontaktperson: Martin Balfoer; mbl@pension.dk

17. juni 2021

Sagsnummer
2021-0134693

Dokumentnummer
2021-0134693-2

PTH/ZAN

Tilladelse efter jordforureningslovens § 8 til grave- og anlægsarbejde samt ændring af arealanvendelsen i forbindelse med modningsarbejder på matr.nr. 409 Eksercerpladsen, Vejlands Alle 200, 2300 København S

Denne tilladelse angår kun projektets forhold til reglerne om forurenet jord og grundvand.

I det følgende beskrives:

1. Vilkår til projektet
2. Generelle bemærkninger
3. Grundlag for tilladelsen
4. Beskrivelse af projektet
5. Kommentarer og vurdering af projektet
6. Klage og søgsmål

Efter ansøgning fra COWI A/S på vegne af Fælledby P/S, meddeles hermed tilladelse, efter jordforureningslovens § 8, stk. 1 og 2, til det fremsendte projekt på følgende vilkår:

1. Vilkår til projektet

Generelle vilkår

1. En uge inden opstart skal Jord og Grundvand have modtaget en tidsplan for den del af projektet, der vedrører denne tilladelse.

Bygge-, Parkerings- og Miljøforvaltningen
Jord og Grundvand
Vejlands Allé 200
Postboks 260
2300 København S

EAN-nummer
5798000609452

Jord og Grundvand 2/12

Vilkår til sikring af kontrolleret spredning af methan

2. Der skal etableres spredningskanaler i en bredde af 1 meter pr. løbende 10 meter under alle vejarealer til kontrolleret udsivning af methan. Endeligt omfang skal indtegnes og fremsendes til godkendelse hos Jord og Grundvand forud for udførelsen for hver etape.
3. Der etableres spredrings "vinduer" ved alle ledningstracéer og friarealer i et passende omfang til kontrolleret udsivning af methan. Endeligt omfang skal indtegnes og fremsendes til godkendelse hos Jord og Grundvand forud for udførelsen for hver etape.
4. Spredningskanaler og "vinduer" skal vedligeholdes og må ikke lukkes, fyldes op el.lign. men skal altid være fuldt funktionsdygtige.

Vilkår til hindring af kontakt med forurenet jord

5. Evt. opgravet materiale fra den tidligere losseplads skal bortskaffes.
6. Arealer med fast belægning indenfor projektområdet skal vedligeholdes, så befæstelsen altid er intakt.
7. På arealer uden fast belægning indenfor projektområdet skal der til stadighed være mindst 50 cm ren jord.
8. På arealer, hvor der ikke blev udført ren jord og markeringsnet ved projektet omlægning ar 2010, skal der indsendes forslag til markering af overgang mellem den underliggende losseplads og den udlagte rene jord - metoden skal være godkendt før udlægningen af ren jord påbegyndes. Dette af hensyn til fremtidige anlægsarbejder.
9. Al tilført jord skal være dokumenteret ren. Jord og Grundvands krav til denne dokumentation er vedlagt i bilag 1.
10. Den påkrævede afdækningsbyde på udæsteleme skal dokumenteres. Vores krav til denne dokumentation fremgår af bilag 1.

Vilkår om tilsyn

11. Der skal være miljøteknisk tilsyn af et kvalificeret firma ved:
    - Udlægning af ren jord.
    - Udlægning af markeringsnet.

Tilladelse efter jordforureningslovens §8 til grave- og anlægsarbejde samt ændring af arealanvendelsen på matr. nr. 409 Eksercerpladsen, Vejlands Alle 200, 2300 København S

COWI

Ramme §8 til byggerierne

Bygge-, Parkerings- og Miljømyndighed
Teknik- og Miljøforvaltningen

Fælledby P/S
c/o Pension Danmark Ejendomme Holding K/S
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

Ligeligt ejet af:

Pension Danmark
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

By & Havn
Nordre Toldbod 7
1259 København K

Kontaktperson: Martin Balter; mbl@pension.dk

22. marts 2022

Sagsnummer
2022-0006699

Dokumentnummer
2022-0006699-3

PTH/JAN

Tilladelse efter jordforureningslovens § 8 til ændring af arealanvendelsen og bygge- og anlægsarbejde i forbindelse med etablering af boliger og institutioner på matr.nr. 409 Eksercerpladsen, Vejlands Alle 200, 2300 København S

[illegible] jord. Andre tilladelser (f.eks. byggetilladelse), skal indhentes særskilt. I det følgende beskrives:

1. Vilkår til projektet
2. Generelle bemærkninger
3. Grundlag for tilladelsen
4. Beskrivelse af projektet
5. Kommentarer og vurdering af projektet
6. Klage og søgsmål

Efter ansøgning fra COWI A/S på vegne af Fælledby P/S, meddeles hermed tilladelse, efter jordforureningslovens § 8, stk. 2, til det fremsendte projekt på følgende vilkår.

Bygge-, Parkerings- og Miljømyndighed
Jord og Grundvand
Naltgade 13
Postboks 380
2300 København S

EAN-nummer
5798000889452

Jord og Grundvand 2/15

1. Vilkår til projektet

Vilkår til sikring af indeluft

1. Der skal etableres lerlag i mindst 0,5 tykkelse - felter med kraftig forurening skal etableres med tykkere lerlag justeret efter felternes konkrete forurening.
2. Der skal udføres suppterende undersøgelser af poreluften, så byggefeltets fodaftryk er repræsenteret med i poreluftmåling pr. 50 m². Poreluftprøverne skal være analyseret for kulbrinter, BTEXN, chlorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter.
3. På baggrund af de udførte poreluftmålinger i byggefeltet indsendes en ventilationsløsning for det enkelte byggeri, der er baseret på en risikovurdering i forhold til den påviste forurening i byggefeltet. Ventilationsopbygningen skal følge principperne i "Ansøgning om tilladelse til byggearbejder og til ændret arealanvendelse jf. § 8 i jordforurenningsloven". Ansøgning fra COWI A/S af december 2021. Seneste version af 2KQG skal anvendes i risikovurderingen.
4. Ventilationsløsningen skal dimensioneres så det sikres, at Miljøstyrelsens afdømpningskriterier altid er overholdt.
5. Ventilationsløsninger skal sikre at mellem [illegible] nes væk i tilstrækkeligt omfang.
6. Igangsætning af stabning/opfyldning eller lignende, bortset fra lerlaget jf. vilkår 2, må først påbegyndes efter vi har godkendt den indsendte ventilationsløsning jf. vilkår 3.
7. Alle rørgennemføringer til boligerne skal udføres, så de er tætte.
8. Ledningstracéer må ikke give anledning til spredning af forurening til bygningerne.

Vilkår til byggetekniske foranstaltninger

9. Afværgetiltag overfor indeluften i det kommende boligbyggeri skal udføres så Miljøstyrelsens afdømpningskriterier til enhver tid overholdes i boligerne.
10. Det skal sikres, at de etablerede afværgeforanstaltninger vedligeholdes og til enhver tid fungerer efter hensigten.
11. Rørføringer gennem terrændæk og samlinger skal udføres så det er tæt.

Tilladelse efter jordforureningslovens §8 til ændring af arealanvendelsen og bygge- og anlægsarbejde i forbindelse med etablering af boliger og institution på matr. nr. 409 Eksercerpladsen, Vejlands Alle 200, 2300 København S

COWI

Ramme §8 til byggerierne

Bygge-, Parkerings- og Miljømyndighed
Teknik- og Miljøforvaltningen

Fælledby P/S
c/o Pension Danmark Ejendomme Holding K/S
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

Ligeligt ejet af:

Pension Danmark
Langelinie Allé 43
2100 København Ø

By & Havn
Nordre Toldbod 7
1259 København K

Kontaktperson: Martin Balter; mbl@pension.dk

22. marts 2022

Sagsnummer
2022-0006699

Dokumentnummer
2022-0006699-3

PTH/JAN

Tilladelse efter jordforureningslovens § 8 til ændring af arealanvendelsen og bygge- og anlægsarbejde i forbindelse med etablering af boliger og institutioner på matr.nr. 409 Øksenerpladsen, Vejlands Allé 200, 2300 Københavns S

Denne tilladelse angår kun projektets forhold til reglerne om forurenet jord. Andre tilladelser (f.eks. byggetilladelse), skal indhentes særskilt. I det følgende beskrives:

1. Vilkår til projektet
2. Generelle bemærkninger
3. Grundlag for tilladelsen
4. Beskrivelse af projektet
5. Kommentarer og vurdering af projektet
6. Klage og søgsmål

Efter ansøgning fra COWI A/S på vegne af Fælledby P/S, meddeles hermed tilladelse, efter jordforureningslovens § 8, stk. 2, til det fremsendte projekt på følgende vilkår:

Bygge-, Parkerings- og Miljømyndighed
Jord og Grundvand
Nørregade 13
Postboks 380
2300 København S

EAN-nummer
5798000989452

Jord og Grundvand 2/15

1. Vilkår til projektet

Vilkår til sikring af indeluft

1. Der skal etableres lerlag i mindst 0,5 tykkelse - felter med kraftig forurening skal etableres med tykkere lerlag justeret efter felterne konkrete forurening.
2. Der skal udføres supplerende undersøgelser af poreluften, så byggefeltets fodaftryk er repræsenteret med 1 poreluftmåling pr. 50 m². Poreluftprøverne skal være analyseret for kulbrinter, BTEXN, chlorerede opløsningsmidler og deres nedbrydninga-
3. På baggrund af de udførte poreluftmålinger i byggefeltet indsendes en ventilationsløsning for det enkelte byggeri, der er baseret på en risikovurdering i forhold til den påviste forurening i byggefeltet. Ventilationsopbygningen skal følge principperne i "Ansøgning om tilladelse til byggearbejder og til ændret arealanvendelse jf. § 8 i jordforureningsloven" Ansøgning fra COWI A/S af december 2021. Seneste version af 2KGS skal anvendes i risikovurderingen.
4. Ventilationsløsningen skal dimensioneres så det skres, at Miljøstyrelsens afdampningskriterier altid er overholdt.
5. Ventilationsløsningen skal sikre at methan til stadighed ventilerES væk i tilstrækkeligt omfang.
6. Igangsætning af støbning/opfyldning eller lignende, bortset fra forlaget jf. vilkår 3, må først påbegyndes efter vi har godkendt den indsendte ventilationsløsning jf. vilkår 3.
7. Alle rørgennemføringer til boligerne skal udføres, så de er tætte.
8. Ledningstracéer må ikke give anledning til spredning af forurening til bygningerne.

Vilkår til byggetekniske foranstaltninger

9. Afværgetiltag overfor indeluften i det kommende boligbyggeri skal udføres så Miljøstyrelsens afdampningskriterier til enhver tid overholdes i boligerne.
10. Det skal sikres, at de etablerede afværgeforanstaltninger vedligeholdes og til enhver tid fungerer efter hensigten.
11. Rørføringer gennem terrændæk og samlinger skal udføres så det er tæt.

Vilkår 3-6 På baggrund af poreluftmålinger indsendes en ventilationsløsning for det enkelte byggeri. Igangsætning af støbning mm må først påbegyndes efter København Kommune har godkendt den indsendte ventilationsløsning

COWI

§8 Specificering af det enkelte byggeri

COWI

SCANDI BYG A/S

FÆLLEDBYEN, BYGGEFELT C6

SPECIFICERING AF INDELUFTSIKRENDE FORANSTALTNINGER OG KONTROLMÅLINGER

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Det planlagte byggeri	3
3	Indeluftsikrende foranstaltninger under C6	4
4	Kontrol af indeluftsikrende foranstaltninger	10
4.1	Kontrol i byggefasen	10
4.2	Kontrol af det færdige byggeri	12
4.3	Vurderingsgrundlag for moniteringsresultater	13
5	Vedligeholdelse og levetid	14
6	Kontrolplan	14
7	Referencer	14

BILAG

Bilag A	Tegninger fundament og gulv
Bilag B	Dræntegning
Bilag C	Kontrolplan

FÆLLEDBYEN, BYGGEFELT C6
Specificering af indeluftsikrende foranstaltninger og kontrolmålinger

COWI

Tak for ordet!

COWI