

Fjernelse af jordforurening ved og under huse - Priskatalog

Carl Birck, Erling V. Fischer og Palle Grølsted,
NIRAS Rådgivende Ingeniører og Planlæggere A/S

Tine Elsgaard
Hedeselskabet Miljø & Energi

Miljøprojekt **Nr. 1032** 2006
Teknologiudviklingsprogrammet for jord- og
grundvandsforurening

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

INDHOLD	3
FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	11
1 INDLEDNING OG FORMÅL	15
1.1 BAGGRUND	15
1.2 FORMÅLET MED DENNE RAPPORT	15
1.3 INDSAMLING AF OPLYSNINGER	15
1.4 RAPPORTENS OPBYGNING	16
2 GRUNDLÆGGENDE FORHOLD	19
2.1 GENERELT	19
2.2 JORDBUNDS- OG GRUNDVANDSFORHOLD	19
2.3 BYGNINGEN	21
2.4 FORURENING	22
3 MEKANISKE OPRENSNINGSMETODER	23
3.1 FRI UDGRAVNING	23
3.2 OPBORING	24
3.3 TØRSUGNING	27
3.4 AFSTIVET UDGRAVNING	27
3.5 AFSTIVNING AF FUNDAMENT	30
4 PRISKATALOG	33
4.1 UDVÆLGELSE AF TYPISKE SITUATIONER	33
4.1.1 <i>Udvælgelse af typiske situationer</i>	33
4.1.2 <i>Hovedsituationer - Bygningstype 1-4</i>	33
4.1.3 <i>Forureningsspredningens betydning</i>	34
4.2 GENERELLE FORUDSÆTNINGER	34
4.3 OPSTILLING AF PRISKATALOG	35
4.3.1 <i>Skemaer for entreprenørydelser</i>	35
4.3.2 <i>Skema for øvrige udgifter</i>	36
4.4 ANVENDELSE AF PRISKATALOGET	37
5 EKSEMPLER PÅ PRISOVERSLAG	39
5.1 EKSEMPEL 1 LAV BYGNING MED FORURENING OP AD HUS	39
5.1.1 <i>Beskrivelse af situationen</i>	39
5.1.2 <i>Overslagsberegningen</i>	39
5.2 EKSEMPEL 2 LAV BYGNING MED FORURENING UNDER BYGNING	41
5.2.1 <i>Beskrivelse af situationen</i>	41
5.2.2 <i>Overslagsberegningen</i>	42
5.3 EKSEMPEL 3 LAV BYGNING AFSTIVNING MED SEKANTVÆG	44
5.3.1 <i>Beskrivelse af situationen</i>	44
5.3.2 <i>Overslagsberegningen</i>	45
5.4 EKSEMPEL 4 ETAGEBYGNING MED OPBORING AF JORD	47
5.4.1 <i>Beskrivelse af situationen</i>	47
5.4.2 <i>Overslagsberegningen</i>	47
6 REFERENCER	51

Bilag 1	Priskatalog, bygningstype 1, Lav bygning på terræn	53
Bilag 2	Priskatalog, bygningstype 2, Lav bygning med kælder	73
Bilag 3	Priskatalog, bygningstype 3, Lav bygning på pæle	93
Bilag 4	Priskatalog, bygningstype 4, Fleretages bygning med kælder	109
Bilag 5	Overslagsskema	129
Bilag 6	Kontrol af priskatalog	133

Forord

Miljøstyrelsen har under Teknologiprogrammet for jord- og grundvandsforurening iværksat et udredningsprojekt, der skal redegøre for de tekniske og økonomiske forhold forbundet med mekanisk fjernelse af forurenede jord under og op ad bygninger.

Baggrunden for projektet er et generelt behov for en overordnet belysning af muligheder og priser for fjernelse af forurenede jord, specielt under bygninger. Emnet er blandt andet aktuelt i en række sager, hvor der er sket forurening pga. udslip fra villaolietanke.

Projektets overordnede mål er, at tilvejebringe et overblik over de forhold som har betydning ved fjernelse af jordforurening ved og under bygninger, samt at udarbejde et priskatalog, der kan bidrage til, at de relevante tekniske og økonomiske forhold identificeres i de konkrete jordforureningssager. Målsætningen er således at danne et forbedret beslutningsgrundlag for parterne i jordforureningssagerne, således at risikoen for fejlvurderinger minimeres.

For opfyldelse af projektets målsætning er der gennemført følgende udredningsarbejder:

- En gennemgang af typiske forhold som har betydning i en oprensningssituation, herunder bygningens konstruktive udformning, geologiske og geotekniske forhold samt grundvandsforhold mm.
- En gennemgang af relevante metoder og udstyr til fjernelse af jord under bygninger; herunder anvendelsesområder, fordele og begrænsninger, nødvendig supplerende nedrivning og afstivning samt priser.
- En gennemgang af en række hypotetiske, men realistiske, cases, som beskriver bredden af sædvanligt forekommende sagstyper, og som beskriver de facetter af problemstillinger/løsninger som typisk vil komme i anvendelse.
- En gennemgang af omkostninger ved oprensning i de forskellige sagstyper og opstilling af et priskatalog med enhedspriser for hver sagstype. Desuden er der fremstillet et regneark til brug for beregning af omkostningerne ved oprensning af alle forekommende forureningstilfælde.

Arbejdet er udført af NIRAS Rådgivende ingeniører og planlæggere A/S. Hedeselskabet, Miljø og Energi A/S har deltaget ved udvælgelse af de gennemgåede cases og har stillet oplysning om egne gennemførte forureningsoprensninger til rådighed for kontrol af katalogets prisoplysninger.

Sammenfatning og konklusioner

Ved vurdering af en række sager med forurening på grund af udslip fra olie-tanke, har der vist sig et behov for et fælles grundlag til at vurdere de teknisk-økonomiske forhold ved mekanisk fjernelse af forureningen under og ved bygninger. Et sådant grundlag vil også kunne anvendes i andre forureningssager.

Mulighederne for at kunne udføre en sådan oprensning uden at skulle rive bygningen ned, afhænger af en række forhold, der er beskrevet i kapitlerne: Grundlæggende forhold og Mekaniske oprensningsmetoder.

Jord- og grundvandsforholdene har betydning både for udbredelsen af en forurening og for funderingen af den aktuelle bygning og dermed for afværgeforanstaltningernes gennemførelse.

Bæreevnen af fundamenter på moræneler er stort set uafhængig af fundamentets dybde, mens bæreevnen af fundamenter på sand tiltager med dybden. Stabiliteten i ler er høj og lav i sand. Kortvarige udgravninger i ler kan således udføres med tilnærmelsesvis lodrette sider, mens sand kræver udgravnings-skråninger fladere end 1:1. Ler er mindre egnet som fyldjord, da større tilfyldninger af ler sætter sig; sand er velegnet, da velkomprimeret sand i praksis er sætningsfrit.

Den hydrauliske ledningsevne (permeabiliteten) er lav i ler og høj i sand, hvorfor særlige grundvandssænkingsforanstaltninger ofte kan undgås i ler, mens de ofte er nødvendige i sand og ved blød bund.

Udformningen af de blivende bygninger og konstruktionernes tilstand har betydning for omkostningerne til en oprensning. Højden/antal etager har betydning for bygningens stabilitet og sikkerhed under udgravningsarbejder, og en højere bygning nødvendiggør flere og dyrere sikringsforanstaltninger.

Endvidere har etagehøjden og eventuel kælder samt kælders højde betydning for fremkommeligheden med entreprenørudstyr, og en kælder medfører oftest den bedste kontakt til fastere jordlag.

Omfanget og kvaliteten af sekundære bygninger og terrænbefæstelser, der er placeret over det forurenede areal har betydning for økonomien i oprensningen.

Den horisontale udstrækning af forureningen under bygningen har betydning for hvor mange vægge, det vil være nødvendigt at nedrive eller understøtte, og hvor stort et areal af terrændæk/kældergulv der skal opbrydes og retableres.

Den vertikale udstrækning af forureningen i relation til funderingsdybden har betydning for nødvendige afstivninger af fundamenterne.

Den horisontale og vertikale udstrækning af forureningen har desuden betydning for den samlede mængde forurennet jord.

Den billigste og oftest anvendte fjernelsesmetode er fri udgravning med gravemaskiner. Hvis denne metode alene anvendes, efterlades ofte en restforurening op ad bygninger.

Ved udgravning inde i en bygning er pladsen begrænset af vægge og loft, og der kræves opbrydning af terrændæk/kældergulv. Der skal anvendes små minigravemaskiner og transportbånd eller minibør til at transportere jorden ud til container eller lastbil.

Opboring med almindeligt sneglebor i stålforingsrør er lidt dyrere og langsommere end fri udgravning, men er også en ofte anvendt og enkel metode, der kan udføres i dimensioner op til $\varnothing 1,60$ m. Fordelen ved metoden er de lodrette og stabile udgravningssider også i sand over grundvandsspejlet.

En nyere metode til fjernelse af forurenede jord er vacuumudgravning, der forekommer at være en forholdsvis økonomisk og hurtig metode til udgravning inde i bygninger samt andre vanskeligt tilgængelige 'kroge'. Oprensningen sker ved simpel 'støvsugning' direkte til en tankbil. Metoden overflødiggør opstilling af transportbånd og adgang til gravemaskine i bygningen. Endvidere medfører støvsugningen en formindsket spredning til omgivelserne af støv samt den hertil bundne forurening. Metoden er især anvendelig i løse jordarter, mens det er usikkert om den er økonomisk konkurrencedygtig ved stive lerjorde.

Ved udgravning tæt på og under fundamenter kræves der afstivningsmetoder. Tilsvarende hvor udgravning med frie skråninger ikke tilgodeser formålet. Udgravninger kan udføres med spredt afstivning eller med gravekasser og systemvægge. Afstivninger, der også skal kunne holde bygningslasten, kan udføres med spunsvægge enten Københavnervæg eller traditionel stålsponsvæg eller med sekant væg, der er en betonvæg bestående af borede og udstøbte, tætstående pæle. Pælene udføres et stykke ned under den planlagte udgravnings bund, således at der her er modhold i jorden. Der kan udstøbes en armeret bjælke i toppen, der holder sammen på væggen.

Alternativt til en enkelt række pæle kan der udføres 2-3 rækker store ($\varnothing 1,0$ - $1,6$ m) pæle bag hinanden. Dette er især fordelagtigt, hvor der fx på grund af grundvandsspejlet ikke kan bores (dybt) under udgravningsbunden.

Endelig kan selve bygningens fundamenter afstives enten ved sektionssvis understøbning med armeret beton eller ved, at fundamentet fastholdes til et par støttebjælker, der bæres af stålpæle i begge ender. Støttebjælkerne kan udføres både som betonbjælker eller som stålbjælker.

I kapitel 4 "Priskatalog" er der udregnet prisskemaer for 4 hovedsituationer ud fra forskellige bygningstyper; lav bygning med terrændæk, lav bygning med kælder, lav bygning med selvbærende dæk og pælefundering og etageejendomme med mere end 2 etager og kælder.

For 3 af hovedsituationerne/bygningstyperne er der regnet på 3 delsituationer med forskellige jordbundsforhold; moræneler, sand med dybtliggende grundvandsspejl og sand med højtliggende grundvandsspejl, medens der for hovedsituationen bygning med pælefundering kun er regnet med en jordtype, nemlig blød bund. Dette giver i alt 10 prisskemaer.

For hver af situationerne udregnes der forskellige oprensningspriser, afhængig af hvordan forureningen er placeret i forhold til bygningen. På et snit gennem bygningen lægges en lodret skillelinie ved bygningens yderside og en tilnærmelsesvis vandret linie under funderingsniveau eller tilsvarende. Felterne benævnes felt A, B, C og D.

Det er angivet hvilke forudsætninger, der er anvendt ved opstilling af priserne på de forskellige delydelser i prisskemaerne. Er der kendskab til betydende forhold ved en aktuel sag, der adskiller sig væsentligt fra ovennævnte forudsætninger, gives der et tillæg eller fradrag til den udregnede pris efter kataloget, der kan dække denne afvigelse.

Der er angivet et interval for priserne, som de pågældende ydelser erfaringsmæssigt ligger i. Intervallet er udtryk for at priserne afhænger af følgende: Store eller små mængder, pladsforhold, variationer i kvaliteten af bygningsdele og terrænbefæstelser, der skal nedrives og reableres, variation i entreprenørernes prissætning af ens ydelser. Priserne er angivet eksklusiv moms.

Det er beskrevet hvordan priskataloget anvendes og der er udarbejdet et overslagsskema til brug ved udregning af udgiften til oprensning i en konkret sag. Der er angivet hvilke forhold man skal være opmærksom på kan have stor indflydelse på oprensningsprisen, herunder dårlig fundering og beskadigede bygningskonstruktioner samt særlige kostbare bygningsdele, det vil være nødvendigt at nedtage og reablere. I kapitel 5 er der angivet 4 eksempler på brug af priskataloget.

Overslagsskemaet er placeret i bilag A og prisskemaerne er samlet for hver hovedsituation og placeret i bilagene B-E.

Ved brug af rapportens priskatalog er det muligt at opstille et realistisk overslag over udgifterne til oprensning af et konkret forureningstilfælde uden at skulle udarbejde et projekt og detailoverslag. Overslagene vil blive udarbejdet på et fælles grundlag, der skaber større sikkerhed i drøftelserne mellem sagens forskellige partnere. Prisskemaerne kan anvendes direkte til langt de fleste forekommende situationer. I specielle tilfælde kan der gives tillæg eller fradrag, hvor der afviges fra prisskemaernes grundlag. Selv om priskataloget er udarbejdet til brug ved olie og benzinforureninger, kan det også anvendes til andre forureningskomponenter. Det er angivet hvor og med hvilken pris, renseudgifter er indregnet. Afviger renseudgiften for den pågældende forureningstype, kan de pågældende delpriser justeres i henhold hertil.

Summary and conclusions

In connection with the assessment of a number of cases of contamination caused by leakage from oil tanks, a need has emerged for a common basis for assessing the technical/economic aspects of mechanical removal of contamination under or close to buildings. Such a basis will also be applicable in other pollution remediation projects.

The feasibility of soil cleanup under a building, without demolition of the building, depends on a number of conditions, which are described in this report.

Soil and groundwater conditions influence the spreading of contamination and determine the nature of the foundations of the building in question, and thereby affect the conditions for the execution of the remediation project.

Generally, the bearing capacity of foundations in moraine clay is independent of the depth of the foundations, while the bearing capacity in sand will increase with depth. The stability in clay is high but low in sand. Excavations of short duration in clay can, thus, be carried out with very steep sides, while excavation in sand requires gradients of less than 1:1. Clay is less suitable as fill soil, because clay tends to settle with time; sand is, however, suitable, as well-compressed sand will not settle.

The hydraulic conductivity (permeability) is low in clay and high in sand, and often it is not necessary to lower the groundwater table in clay soil, while the opposite is the case with sand soils and with soft ground.

The design of the permanent buildings and the condition of the constructions influence the costs of a cleanup project. The height/number of storeys is of significance for the stability of the building and for safety during the excavation works. Higher buildings will require more extensive and more expensive safety measures.

Furthermore, the height of the individual storeys and presence and height of basements will affect the accessibility for contractor equipment. A basement will often provide a better contact to solid ground.

The extent and the quality of secondary buildings and non-permeable cover layer/paving of the contaminated area also influence the economy of the cleanup project.

The horizontal spreading of the contamination under the building determines the number of walls to be pulled down or to be supported, and determines the size of structural floor/basement floor to be broken up and re-established.

The vertical spreading of the contamination in relation to the foundation depth determines the need for any work to support the foundation.

Furthermore, the horizontal as well as the vertical spreading of the contamination are of significance for the total amount of contaminated soil.

The cheapest and most frequently applied method for removal of contamination is open excavation carried out with digging machines. This method will, however, often leave residual pollution close to buildings, if used alone.

When excavating inside buildings, walls and ceilings limit space and such excavation requires breaking up of the structural floor/basement floor. For this purpose, a small mini digger and conveyor belt or a mini dumper to transport the soil to a container or truck is used.

Drilling up soil with an ordinary auger bit in steel casings is more expensive and slower than open excavation, but at the same time a relatively common and simple method, which allows dimensions up to 1.6 m. The advantage of drilling is the vertical, stable walls of the drilled hole. This method can also be used in sand above the groundwater level.

A new method to remove contaminated soil is vacuum excavation. This method seems relatively cost-saving, and is quick to use inside buildings and in other inaccessible “corners”. The cleanup consists of a simple “vacuum cleaning” of soil directly to a tank lorry. This method renders the use of conveyor belts and digging machines in the building superfluous. Furthermore, the vacuum cleaning causes less spreading of dust and associated pollution to the environment. The method is especially applicable in loose types of soils, but it is uncertain whether it will be economical or applicable in the case of hard clay.

Excavation close to and under foundations requires supporting measures. This also applies where excavation with free slopes will not fulfil the purpose. Excavations can be carried out using spread shoring support or using trench (excavation) boxes and system walls. The supporting structure must be strong enough to carry the construction load. This can be obtained by piling – either the so-called “Københavner-væg” (typically a wall construction of vertical steel girders supporting horizontal wooden boards), traditional steel piling or secant walls, which is a concrete wall consisting of alternate bored and closely placed cast piles. The piles are inserted to a depth under the planned bottom of the excavation in order to be well secured in the ground. A reinforced beam can be cast at the top to secure the wall.

As an alternative to a single line of piles, 2-3 lines of larger ($\varnothing$ 1.0 – 1.6 m) piles can be placed behind one another. This will be advantageous if for example it is impossible to bore deeply into the soil under the bottom of the excavation due to the groundwater level.

Finally, the foundations of the building itself can be supported either by sectioned support structures with reinforced concrete or by anchoring the foundation to two support beams carried/supported by steel beams at both ends.

Chapter 4, “Price catalogue”, presents calculations for four main situations based on different building types; low building with slab foundation, low building with basement or crawl space, low building with self-supporting floor and piles, and apartment buildings with more than two storeys and basement.

For three of the main situations/building types, three scenarios with different soil characteristics; moraine clay, sand with a deep groundwater level and sand with a high groundwater level, have been calculated, while for the main situa-

tion “building with piling”, calculations have been carried out for only one soil type, i.e. soft ground. This gives a total of 10 price tables.

For each situation, cleanup prices have been calculated dependent on the location of the contaminated soil in relation to the building. The contamination is defined in relation to a cross-section through the building, a vertical dividing line is placed at the outside of the building and an approximate horizontal line is placed under the foundation level or similar. The sections are referred to as section A, B, C, and D.

In the price table, the assumptions relating to the prices for the individual items are shown. In the case of significant deviations from the above mentioned assumptions, an addition or deduction in the calculated price can be made according to the catalogue.

The prices are expressed as an interval based on experience. The interval indicates that the prices depend on the following: Large or small quantities, spatial conditions, variations in the quality of building parts and paving to be broken up and re-established, and variations in the contractors’ pricing of similar services. The prices are exclusive of V.A.T.

A user-guide for the price catalogue is provided in the report, and chapter 5 gives four examples of how to use of the price catalogue, and furthermore a model for estimation of the costs for cleanup projects is presented. Conditions that can be expected to have a significant influence on cleanup costs are described, including poor foundations and damaged building constructions as well as expensive building parts, which will have to be taken down and re-established.

The calculation model is presented in appendix A, and the price tables for each main situation are shown in appendices B-E.

Using the price catalogue given in this report, it is possible to make a realistic estimate of the costs for the cleanup of a case of contamination without having to prepare a project plan and a detailed estimate. The estimates can be made on a common basis, which will generate a greater degree of certainty and uniformity in the discussions between the participants in the project. The price tables can be directly applied in most situations. In special cases, additions or deductions to the prices stated in the tables are given for deviations from the standard scenarios. Even though the price catalogue is prepared for oil and petroleum contamination, it may be applied to other pollutants as well. The catalogue states where and at which price the cleanup costs have been calculated. In the case of deviations for the pollutant concerned, the unit prices may be adjusted accordingly.

1 Indledning og formål

1.1 Baggrund

Ved behandling af en række sager med jordforurening på grund af udslip fra villaolietanke, har det været drøftet mellem forskellige myndigheder og sagernes øvrige parter, i hvilket omfang det er muligt at fjerne forureningen under og op ad bygninger. Økonomien ved en sådan oprensning har været en del af disse drøftelser.

Der har ved disse drøftelser vist sig behov for et grundlag til at vurdere mulighederne for og udgifterne ved at foretage sådanne oprensninger. Et sådant grundlag vil også kunne anvendes i andre forureningssager.

1.2 Formålet med denne rapport

Formålet med denne rapport er, at tilvejebringe et sådant grundlag.

Det er sket ved:

- At gennemgå de forhold som har betydning ved fjernelse af jordforurening ved og under bygninger.
- At gennemgå de metoder, der er til rådighed herfor.
- At opstille et priskatalog, der angiver priser på forskellige delydelser, der indgår i en sådan oprensning. Priskataloget omfatter 10 forskellige situationer opdelt i 4 hovedsituationer efter bygningstype.
- At udarbejde et overslagsskema, der kan benyttes til udregning af udgifterne ved oprensning i konkrete jordforureningssager.

Målsætningen er således at danne et forbedret beslutningsgrundlag for parterne i jordforureningssagerne, således at risikoen for fejlvurderinger minimeres.

Prisgrundlaget udarbejdes, så det også kan anvendes ved andre forureningsstoffer end olie-benzinforureninger ved justering af rensningspriser.

Rapporten omhandler kun oprensning ved mekanisk-fysisk fjernelse af den forurenede jord fra lokaliteten, hvor oprensningen sker over en begrænset udgravningsperiode. Rapporten omhandler således ikke de længerevarende in-situ oprensningsmetoder. Det forudsættes, at eksisterende hovedbygninger i de aktuelle sager har en så stor værdi, at de skal bevares under oprensningen.

1.3 Indsamling af oplysninger

Belysningen af hvilke forhold, der har betydning for oprensningerne er baseret på en gennemgang af en lang række oprensningssager som NIRAS og Hedeselskabet har gennemført.

Ligeledes er de beskrevne metoder udvalgt herudfra med særlig vægt på de sidste års oprensninger. Der er også foretaget forespørgsler hos udvalgte en-

treprenører om nye metoder. Indenfor afstivningsmateriel, findes der nyere systemer på markedet, men de har samme funktion som mere traditionelle afstivninger. Indenfor fjernelse af jorden er der beskrevet en ny metode med tørstofsugning, der virker konkurrencedygtig ved udgravninger inde i en bygning og andre steder med snævre pladsforhold ved løse jordarter som sand.

Priskataloget er udarbejdet ud fra en gennemgang af licitationsresultater og byggeregnskaber fra udførte oprensninger i 2004. Hvor erfaringspriser for en ydelse har været begrænset, er disse suppleret med beregnede priser ud fra detailprisbøger. Priser på den nye metode ”tørstofsugning” er beregnet ud fra indhentede oplysninger fra en leverandør af denne ydelse.

Priskatalogets anvendelighed, til at udarbejde realistiske overslag over udgifterne ved fjernelse af en given jordforurening, er efterprøvet på 4 faktisk udførte bortgravninger af jordforurening. Hedeselskabet leverede oplysninger fra 4 forureningssager, de havde gennemført. Sagerne omfattede forskellige bygningstyper og bortfjernelsesmetoder. På baggrund af disse oplysninger og ved hjælp af priskataloget blev der udregnet overslag over udgifterne til fjernelse af den forurenede jord. Overslagene blev derefter sammenlignet med de faktisk afholdte udgifter. Det viste sig at overslagene lå indenfor $\pm 9\%$ for de 3 sager og $+28\%$ for en sag. En nærmere gennemgang af sagerne resulterede i et par mindre justeringer af kataloget. Se nærmere beskrivelse af denne kontrol i bilag 6.

1.4 Rapportens opbygning

Kapitel 2, Grundlæggende forhold

I dette kapitel gennemgås de forhold der har afgørende betydning for oprensningen. Det er opdelt i hovedafsnittene jord- og grundvandsforhold, bygningsforhold og forureningsspredningen.

Kapitel 3, Mekaniske oprensningsmetoder

I dette kapitel gennemgås metoder dels til selve den fysiske fjernelse af jorden og dels metoder til nødvendig afstivning af bygningsdele og mod jordtryk.

Kapitel 4, Beskrivelse af priskataloget

I dette kapitel beskrives 10 forskellige situationer, som er prissat i priskataloget. De 10 situationer er opdelt i 4 hovedsituationer efter bygningstype, der er kombineret med 1-3 forskellige jord- og grundvandssituationer. Hver af de 10 situationer indeholder priser for forskellige udstrækninger af forureningen i forhold til bygningen. I sidste afsnit af kapitlet beskrives brugen af priskataloget til at opstille et overslag over udgifterne ved oprensning af konkrete forureningssituationer ved anvendelse af et overslagsskema.

Kapitel 5, Eksempler på brug af priskataloget

I dette kapitel er der angivet en række eksempler på udregning af prisoverslag for forskellige oprensningstilfælde.

Bilag 1

Her er priskataloget for hovedtilfælde 1 ”Lav bygning på terræn” angivet. Det omfatter 3 skemaer med priser for entreprenørydelser for situation 1.1 ler – 1.2 sand – 1.3 sand med højt GVS samt et skema med priser for rådgivningsydelser mm. Desuden er der en tekstdel, der angiver hvilke delydelser, der er medtaget i de enkelte priser.

Bilag 2

Her er priskataloget for hovedtilfælde 2 "Lav bygning med kælder" angivet. Det omfatter 3 skemaer med priser for entreprenørydelser for situation 2.1 ler – 2.2 sand – 2.3 sand med højt GVS samt et skema med priser for rådgivningsydelser mm. Desuden er der en tekstdel, der angiver hvilke delydelser, der er medtaget i de enkelte priser.

Bilag 3

Her er priskataloget for hovedtilfælde 3 "Lav bygning på pæle" angivet. Det omfatter et skema med priser for entreprenørydelser samt et skema med priser for rådgivningsydelser mm. Desuden er der en tekstdel, der angiver hvilke delydelser, der er medtaget i de enkelte priser.

Bilag 4

Her er priskataloget for hovedtilfælde 4 "Fleretages bygning med kælder" angivet. Det omfatter 3 skemaer med priser for entreprenørydelser for situation 4.1 ler – 4.2 sand – 4.3 sand med højt GVS samt et skema med priser for rådgivningsydelser mm. Desuden er der en tekstdel, der angiver hvilke delydelser, der er medtaget i de enkelte priser.

Bilag 5

Her er placeret overslagsskema til brug for udarbejdelse af overslag.

Bilag 6

Her beskrives efterprøvning af priskataloget på 4 konkrete forureningssager.

2 Grundlæggende forhold

2.1 Generelt

I dette kapitel gennemgås forhold med betydning for oprensningen. De medtagne forhold er anført som grundlag for det følgende kapitel om oprensningsmetoder, samt for de i kataloget medtagne og prissatte eksempler, og skal derfor ikke opfattes som en komplet lærebog.

Jordbunds- og grundvandsforholdene har afgørende betydning både for en forurenings udbredelse og for funderingen af den aktuelle bygning og dermed for afværgeforanstaltningernes gennemførelse. Ligeledes har bygningens størrelse, udformning og kvalitet samt forureningens placering i forhold hertil afgørende betydning.

I nedenstående gennemgang tages der derfor udgangspunkt i disse forhold. Øvrige forhold af betydning er indpasset i denne gruppering; rækkefølgen er imidlertid ikke afgørende, idet de fleste forhold griber ind i hinanden.

De intakte og bæredygtige jordlag opdeles endvidere blot i 'fast ler' og 'sand' med væsensforskellige egenskaber. I praksis skal der selvsagt tages behørigt hensyn til overgangsjordarterne 'stærkt sandet ler' og 'stærkt leret sand', der især under grundvandsspejlet kan medføre betydelige problemer.

2.2 Jordbunds- og grundvandsforhold

Topografi

Et skrånende terræn har betydning for bevægelser af overfladevand/nedbør til og fra bygningen. Eventuelle senere terrænreguleringer har sammen med hegn, belægninger og beplantninger samt bygningsudformning endvidere betydning for fremkommeligheden for undersøgelses- og entreprenørustyr.

Til iagttagelser af topografien hører også en større eller mindre omegn af den aktuelle bygning, idet fx dybtliggende vejunderføringer radikalt kan ændre de oprindelige grundvandsstrømme, eller nærtliggende naboejendomme kan begrænse valget af udførelsesmetoder.

Fast lerjord eller sand

Som 'fast lerjord', regnes her ler, eventuelt med et vist indhold af silt, sand og/eller grus og med en udrænet forskydningsstyrke større end 80 kPa, hvilket svarer til funderingsnormens minimumskrav til funderingsjord i 'Lempet funderingsklasse'. I kataloget er det betegnet som moræneler.

Bæreevnen af fundamenter på moræneler er stort set uafhængig af fundamentets dybde, mens bæreevnen af fundamenter på sand er forsvindende på overfladen og tiltager med dybden. Sætninger fra (moderat) statisk last kan oftest lade ude af betragtning for begge jordarter, mens vibrationer (fra pæleramning eller komprimering) kan medføre betydelig volumenreduktion og dermed sætninger i (løst) sand.

Stabiliteten i ler er høj og lav i sand. Kortvarige udgravninger i ler kan således udføres med tilnærmelsesvis lodrette sider, mens sand kræver udgravningsskråninger fladere end 1:1. Ler er mindre egnet som fyldjord, da større tilfyldninger af ler sætter sig; sand er velegnet, da velkomprimeret sand i praksis er sætningsfrit.

Den hydrauliske ledningsevne (permeabiliteten) i ler er lav og høj i sand. Det medfører, at forureningsudbredelsen kan være lille i ler og stor i sand. I ler vil fylden i ledningsgrave hyppigt ændre disse forhold.

Blødbund

Ud over egentlig blødbund som tørv og gytje regnes her også med muld, løs fyld og slap ler med en udrænet forskydningsstyrke mindre end 40 kPa.

Blødbund har ringe bæreevne og medfører store sætninger ved belastning. Stabiliteten er lav, og jorden er uanvendelig som fyld. Permeabiliteten er lav i blød ler og gytje, men sædvanligvis høj i tørv.

Belastning kan opstå på grund af reduceret opdrift på jordlag forårsaget af grundvandssænkning. Dette er årsagen til, at omfanget af blødbund under nærliggende bygninger og anlæg også skal vurderes/undersøges, såfremt der skal udføres grundvandssænkning under oprensningen.

Bygninger, der er placeret på blød bund, vil som regel være funderet med en form for pælefundering og have selvbærende dæk.

Grundvand

Med et højtliggende grundvandsspejl (over udgravningsbund) kan særlige grundvandssænkingsforanstaltninger ofte kan undgås i ler, men vil være nødvendige i sand.

Uanset om det primære grundvandsspejl er dybtliggende, må der i de sædvanligvis forekommende, vekslende jordlag med lerindhold påregnes større eller mindre sekundære grundvandsansamlinger hidrørende fra nedsivende nedbør. Bygninger og belægninger kan reducere disse, mens nedsivningsanlæg (faskiner) lokalt kan øge dem.

Mens grundvandsspejlet oftest bidrager til at sprede en forurening horisontalt, vil det reducere nedsivning fx olie og benzin i dybden. Men frem for alt vanskeliggør det udgravninger – især i sand.

Geografisk placering

Den geografiske placering af lokaliteten har betydning på grund af forskellene i de geologiske forhold; fx er der stor forskel på den slappe moræneler i den østjyske randmoræne og den fastere bundmoræne i Køge Bugt-området.

Men også afstanden til jordbehandlingsanlæg spiller en stor rolle for økonomien i en forureningssag. Entreprenørpriserne for oprensning kan også variere afhængig af grundens geografiske placering.

Terrænoverflade

Udformning af terrænbefæstelser og haveanlæg vil også have en indflydelse på prisen på en oprensning. Regulære faste belægninger vil medføre højere udgifter til retablering af overfladen end græsplæner og plantebede.

2.3 Bygningen

Størrelse

Bygningens højde/antal etager har betydning for bygningens stabilitet og sikkerhed under udgravningsarbejder. En højere bygning nødvendiggør flere og dyrere sikringsforanstaltninger.

Endvidere har etagehøjden og eventuel kælder betydning for fremkommeligheden med entreprenørudstyr, og en kælder medfører oftest den bedste kontakt til fastere jordlag.

Konstruktion

De bærende elementer og byggematerialer samt disses vedligeholdelsesstand og eventuelle skadesbillede har betydning for valg af forstærknings- og oprensningens metode; således er murværk det mest og træværk det mindst sætningsfølsomme materiale.

Især fundamenternes kvalitet har betydning for de nødvendige afstivninger, er det solide betonfundamenter, dårlig ”krigsbeton” uden cement, med mange revner eller ”sylvsten”.

En normal, direkte fundering med direkte udlagte terrændæk nødvendiggør oftest afstivninger af udgravning og/eller fundamenter. Borede fundamenter medfører vanskelig fremkommelighed, men er til gengæld mindre kritiske ved udgravning.

Jo dybere en bygning er funderet, jo dybere kan der udgraves uden afstivning af bygningen.

Sekundære bygningsdele

Kvaliteten og værdien af de sekundære bygningsdele, som det vil være nødvendigt at bryde op for at kunne fjerne forureningen under bygningen, har betydning for udgifterne til retablering af delene efter oprensningen. Der kan være tale om særlige dyre gulvopbygninger med f.eks. tropisk træ eller kostbare badeværelses- eller køkkenindretninger.

Udbygninger/skure, garager/carporte og tagudhæng mv. har betydning for fremkommeligheden på lokaliteten og vil ofte medføre udgift til midlertidig nedtagning og efterfølgende retablering for at kunne foretage udgravning af den forurenede jord.

Installationer

Ledninger i jord (rør og kabler) for vand og kloak, fjernvarme og gas samt el og telefon er kendte som problemskabere ved oprensningsarbejder, men luftledninger kan også være i vejen.

De tilfyldte ledningsgrave kan afhængigt af forholdene enten bidrage til spredning eller opsamling af forureningen.

2.4 Forurening

Art og varighed af forureningen har betydning for forureningens udbredelse horisontalt og vertikalt. Uden for bygningen skal det vurderes, hvorvidt nabo-ejendomme er truet, mens det inden for bygningen er vigtigt, hvorvidt bygningsmaterialer er forurenede.

Den horisontale udstrækning af forureningen bestemmes for at kunne afgøre hvor mange vægge, det vil være nødvendigt at nedrive eller understøtte, og hvor stort et areal af terrændæk/kældergulv der skal opbrydes og retableres.

Den vertikale udstrækning bestemmes i relation til funderingsdybden for at kunne vurdere nødvendige afstivninger af bygningskonstruktioner.

Den horisontale og vertikale udstrækning af forureningen bestemmes desuden for at kunne bestemme den samlede mængde af den forurenede jord.



Figur 3.1: Arbejdspladsindretning med beskyttende køreplader og container samt minigravemaskine og minidumper

3 Mekaniske oprensningmetoder

I dette kapitel anføres metoder til at fjerne den forurenede jord, inklusive forskellige former for afstivning af bygningskonstruktioner og afstivning mod jordtryk, hvilket omfatter både traditionelle og nyere metoder.

I det efterfølgende priskatalog er der også medtaget priser på arbejdspladsindretning og på opbrydning af terrænbefæstelser samt gulvkonstruktioner mm. Disse ydelser er ikke nærmere beskrevet i dette kapitel men fremgår af teksten til prisskemaerne.

3.1 Fri udgravning

Fri udgravning ved hjælp af gravemaskiner er sædvanligvis den billigste og hurtigste metode, idet den ikke kræver indsats af specialudstyr og -mandskab. En yderligere fordel ved gravemaskiner med kabine er muligheden for at ventilere denne, så føreren ikke behøver væsentlige personlige værnemidler, der ofte virker arbejdshæmmende. Endelig kan frie udgravninger opfyldes med ethvert ønsket materiale, der indbygges efter behov.



Figur 3.2: Fri udgravning med stejle skråninger. Til højre ses grundvands-sænkingsboringer (blå) samt en sekantvæg til støtte af bygningen. (Odense kaserne)

Metoden har imidlertid to vigtige forudsætninger:

- Jorden skal være stabil uden for flade skråningsanlæg.
- Der skal være plads til maskine og udgravningsskråninger.

Pladsen er oftest begrænset af naboejendomme, hegn, udbygninger, tagudhæng, ledninger i jord mv.

Flade skråningsanlæg er pladskrævende og medfører enten udgravning foroven af en stor del ren jord for at komme i bund med forureningen, eller at der 'under' udgravningssiderne forbliver en restforurening. Den del af forureningsmængden, der ligger op ad bygninger under funderingsniveau, må ligeledes efterlades, hvis ikke der tages supplerende metoder til afstivning i anvendelse.

Nogenlunde fast lerjord er stabilt, og kortvarige udgravninger vil kunne stå meget stejlt; der henvises til /ref. 1/ og /ref. 2/. For at give mandskab og materiel den tilstrækkelige sikkerhed, kan det for lidt dybere udgravninger være nødvendigt, at udgravningen udføres inde fra en simpel gravekasse; men det understreges, at en sådan principielt er fri af udgravningens sider og således ikke afstiver disse.

Fri udgravning inde i bygning

Ved udgravning inde i en bygning er pladsen begrænset af vægge og loft, og der kræves opbrydning af terrændæk/kældergulv. Der skal anvendes små minigravemaskiner og transportbånd eller minibør til at transportere jorden ud til container eller lastbil.

Desuden vil adgangsforholdene selv for disse minimaskiner være mere besværlige end ved udgravning udenfor bygningen.



Figur 3.3: Minigravemaskine og transportør i stue

3.2 Opboring

Opboring med almindeligt sneglebor er lidt dyrere og langsommere end fri udgravning, men er også en forholdsvis kendt og enkel metode, der af flere

entreprenører kan udføres i dimensioner op til $\varnothing 1,60$ m. Fordelen er de lodrette og stabile 'udgravningssider', også i sand over grundvandsspejlet. Ved dimensioner større end $\varnothing 0,80$ m anvendes et stålforingsrør, der hører til udstyret.



Figur 3.4: Stor bore-snegl i aktion

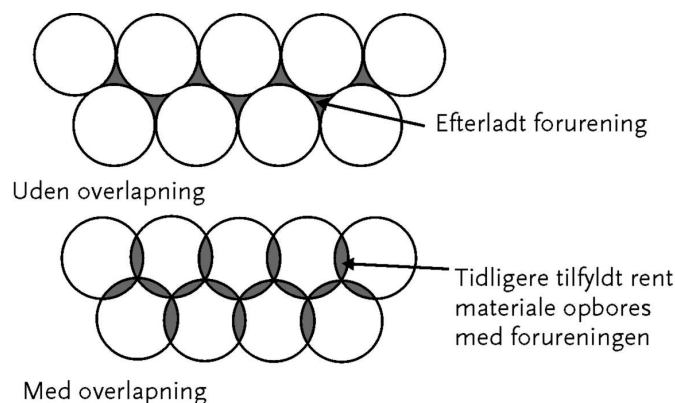
Figur 3.5:
Til venstre ses toppen af en 10 m dyb sekantvæg; til højre ses 8 m dybe stålforingsrør for opborring af forurenet jord.



En anden fordel ved opborring er, at borerne i en række kan armeres og udstøbes med beton. Herved kan den danne en stabiliserende eller understøttende sekantvæg (jf. afsnit 3.4), hvorved yderligere afstivninger eventuelt er overflødige.

En begrænsning ved især dybe borer og borer i lille dimension er, at fylden ikke kan komprimeres.

Ved en større oprensning med tætstående borer, skal borerne overlape hinanden med opboring af rent materiale fra den forudgående boring til følge, for at undgå at der efterlades en restforurening i 'trekanterne' mellem borerne.



Figur 3.6: Opboring med og uden overlap. Plan

Boringen kan normalt udføres til 6-8 m dybde. Ved at grave med fri skråning til funderingsniveau og starte opboringen fra denne udgravningsbund f. eks. 2 m under terræn, kan bunden af oprensningen nå tilsvarende dybere., 8-10 m. Men store og dybe borer kræver stort og pladskrævende udstyr, så ved indvendige borer kan loftshøjden være den begrænsende faktor. Indendørs kan der derfor oftest kun bores til 4 m dybde.

Skrå borer

Borer i mindre dimensioner (ø40-ø80 cm) kan udføres på skrå, hvor de styres af en mægler (en stålskinne). Med foringsrør kan de således i et vist



Figur 3.7: Skrå boring

omfang udføres udefra og ind under bygningsfundamenter og gulve uden ekstra afstivning af disse. De udstøbes med beton, og betonens hærdetid medfører begrænsninger i udførelshastigheden for udboringer i flere lag.

Der efterlades en mindre restmængde forurenede jord i ”trekanterne” mellem borerne ved denne metode, da der på grund af betonens hærkning ikke kan bores med overlap.

3.3 Tørsugning

Fjernelse af forurenede jord ved simpel opsugning direkte til en tankbil forekommer at være en forholdsvis økonomisk og hurtig metode til hotspots samt vanskeligt tilgængelige ’kroge’, idet sugeslangen og tankbilen overflødiggør opstilling af transportbånd og container. Endvidere medfører sugningen en formindsket spredning til omgivelserne af støv samt den hertil bundne forurening.



Figur 3.8: Tørsuger fra Leif M. Jensen

Umiddelbart kan sand og anden løs jord suges op direkte, mens stiv lerjord nødvendiggør løsningen med gravegreb eller andet. Alternativt kan vælges en opsugning, efter at jorden successivt løsnes med højtryksvand fra tankbilen; men denne metode er mere omstændelig og dyrere i sin tømmeprocedure for tankbilen, rensning af det brugte overskudsvand mv.

Medens sugning af løs jord er rutine for de specialfirmaer, der råder over udstyret, har de ikke erfaring med sugning af lerjord. Kun sugning i sandjord er derfor medtaget i priskataloget.

Udgravningssider må selvsagt sikres som ved øvrige udgravningsformer.

Ud over lerjord synes de eneste reelle begrænsninger at være tankbilens begrænsede kapacitet i forhold til større oprensninger samt de pt. i Danmark værende få operatører.

3.4 Afstivet udgravning

Afstivede udgravninger er mere omstændelige og langsomme at udføre – og tilfylde – og dermed dyrere end frie udgravninger.

Fordelen ved afstivede udgravninger er generelt, at udgravninger i alle jordtyper kan udføres med lodrette sider. En fordel er det også, at afstivede udgravninger ikke blot sikrer mandskab og materiel i udgravningen, men også kan

dimensioneres for bygningslasten, således at en selvstændig afstivning af bygningen undgås.

Skal afstivningen kunne bære bygningslasten skal udgravningsgeometrien udføres med snævre tolerancer, så der etableres en effektiv, lastoverførende forbindelse mellem udgravningssiden og afstivningen.

En fordel ved flere afstivningsformer er, at der i et vist omfang kan udgraves dybere end afstivningen. Men generelt er det vanskeligt eller umuligt at ændre den generelle udgravningsgeometri under udførelsen.

Københavnerg

Her nedrammes eller nedbores og indstøbes først en række lodrette H-jern med en indbyrdes afstand omkring 1,8 m og dybere end den planlagte udgravnings bund. I takt med udgravningen etableres plader eller vandrette planker mellem H-jernene. Væggen er fordelagtig ved større udgravninger, men i hvert fald en del af H-jernene efterlades i jorden under tilfyldningen.



Figur 3.9: Udgravning indenfor københavnerg med afstivningsramme

En 'omvendt københavnerg' med vandrette stålrammer, bag hvilke der i takt med udgravningen nedhamres lodrette planker, er en billig og velegnet variant i udgravninger med begrænset plan. Og her fjernes størstedelen i takt med tilfyldningen.

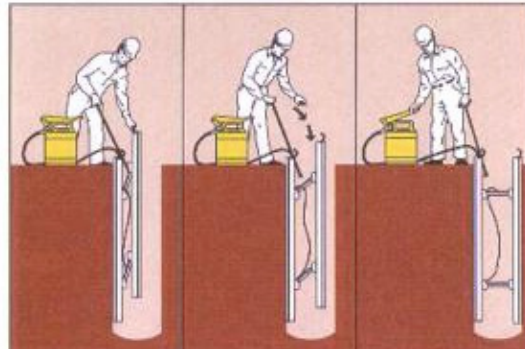
Spredt afstivning

Spredt afstivning kan udføres af forhåndenværende materialer eller systemelementer. Fordelen er, at afstivningen kan tilpasses udgravningsgeometrien, og at alle afstivningselementer fjernes under tilfyldningen.

Afstivningen anvendes oftest ved snævre udgravninger med vandrette tværafstivninger (soldater) mellem udgravningssiderne, og den er sjældent fordelagtig ved store udgravninger.

Systemvægge

Der findes et stort antal systemer, der ved lidt større udgravninger kan være fordelagtige i forhold til spredt afstivning. Også her fjernes alle afstivningselementer i forbindelse med tilfyldningen.



Figur 3.10: Spredt systemafstivning, American Shoring

Stålspunsvæg

En traditionel nedrammet eller nedvibreret spunsvæg kræver stort specialudstyr. Den er derfor oftest den dyreste (og vanskeligste) metode ved små og mindre udgravninger, men har sin absolutte fordel ved store udgravninger. På grund af sten i jorden, der beskadiger spidsen af spunsjernene under nedbringningen, må en stor del af jernene ofte efterlades i jorden i forbindelse med tilfyldningen.

Sekantvæg

En betonavæg bestående af borede og udstøbte, tætstående pæle er nævnt i afsnit 3.2. Pælene udføres som en almindelig spunsvæg et stykke ned under den planlagte udgravnings bund, således at der her er modhold i jorden. Udføres den ved hjælp af en enkelt række pæle udstøbes i toppen en armeret bjælke, der holder sammen på væggen.

Alternativt til en sådan enkelt række pæle kan der udføres 2-3 rækker store (ø1,0-1,6 m) pæle bag hinanden. Disse er især fordelagtige, hvor der fx på grund af grundvandsspejlet ikke kan bores (dybt) under udgravningsbunden. En begrænsning er imidlertid, at der efterlades en mindre mængde forurennet jord i 'trekanterne' mellem pælene.

Sekantvæggen kan udføres i såvel stor som lille skala. Den kræver mere specialudstyr (borevogn) end den omvendte københavnervæg, og er mindre fleksibel end denne. Hele væggen efterlades i jorden efter tilfyldning.



Figur 3.11: Sekantvæg under stue

3.5 Afstivning af fundament

Understøbning af fundament

Udgravning i ca. 1 m lange sektioner og udstøbning under fundamentet er en traditionel metode til at sikre bygningens stabilitet ved udgravning dybere end fundamentets underkant. Ved understøbninger på 1-2 m er dette oftest også den billigste metode til at afstive fundamentet.



Figur 3.12: Færdigetablet fundamentsunderstøbning

Afstivning med forstærkningsbjælker på stålpæle

Som alternativ til understøbningen kan fundamenter afstives med forstærkningsbjælker, de bæres af borede, pressede eller rammede pæle. Forstærkningsbjælkerne kan udføres enten i beton eller af stålprofiler.

Ved betonbjælker bores pæle af stålrør parvist omkring fundamentet i hver ende af den afstivede strækning. Stålrørene udstøbes med beton. Fundamentet forsynes med strittere for sikker overførsel af kræfterne til bjælkerne som udstøbes oven på pælene. Bjælkerne udstøbes på begge sider af fundamentet på den nedre del, så bjælkerne ikke går op over terræn eller gulvkonstruktion.

Ved stålbjælker udføres der tilsvarende parvis pæle i hver ende af afstivningen og der oplægges 2 stålbjælker. Der bores huller i fundamentet til indføring af ståldragere, der bærer lasten fra bygningen. Ståldragerne bæres af stålbjælkerne på begge sider af fundamentet. Alternativt kan de indvendige pæle og bjælken undværes, hvis ståldragerne kan understøttes af et indvendigt fundament. De skal så være lidt længere. Ved denne løsning må fundamentet efter udgravningen understøbes eller opmures, da stålafstivningen ikke er blivende.



Figur 3.13: Stålpæle med dragere og tværbjælker afstiver bygning. Fundament undermures

4 Priskatalog

4.1 Udvalgelse af typiske situationer

4.1.1 Udvalgelse af typiske situationer

Der er valgt at angive priser for 10 forskellige situationer med forurening ved og under bygninger, der skal kunne anvendes til at vurdere udgifterne ved total oprensning af almindeligt forekommende forureningstilfælde. Ved et konkret forureningstilfælde kan udgiften til oprensning beregnes ved hjælp af et overslagsskema og enhedspriserne fra den af de 10 situationer, der ligner den konkrete sag mest. Overslagsskemaet er et Excel regneark, der er angivet i bilag 5.

Udvælgelsen af de 10 situationer er sket på baggrund af de i forrige kapitel nævnte forhold, der har betydning for oprensningsudgifterne, samt ud fra erfaring med gennemførte oprensningssager.

Udvælgelsen er sket således, at de mest betydende af ovennævnte forhold bliver medregnet i priskataloget. For hver af de 10 situationer er der udregnet priser, der kan anvendes til prissætning af oprensning af lignende forurenings-situationer. Priskataloget påregnes bl.a. anvendt af myndigheder - amter og kommuner og deres rådgivere. Ligeledes kan grundejere anvende priskataloget til et indledende overslag over udgiften ved en frivillig oprensning.

4.1.2 Hovedsituationer - Bygningstype 1-4

Der regnes på 4 hovedsituationer ud fra forskellige bygningstyper; lave bygninger med 1-1½ etage med eller uden kælder, og etageejendomme med mere end 2 etager og kælder:

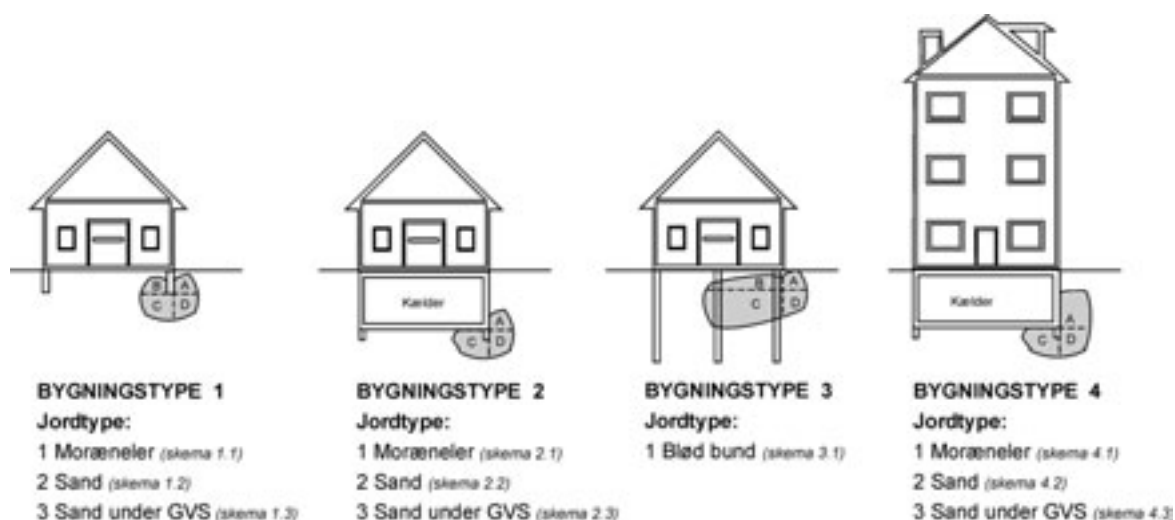
- Lav bygning med terrændæk.
- Lav bygning med kælder.
- Lav bygning med selvbærende dæk og pælefundering.
- Etagebygning med kælder.

For 3 af hovedsituationerne/bygningstyperne er der regnet på 3 delsituationer med forskellige jordbundsforhold:

- Moræner.
- Sand med dybtliggende grundvandsspejl.
- Sand med højtliggende grundvandsspejl.

For bygning med pælefundering er der kun regnet med en jordtype, nemlig blød bund.

De 10 situationer er skitseret på figur 4.1.



Figur 4.1: De 10 situationer der er prissat i kataloget

4.1.3 Forureningsspredningens betydning

For hver af ovennævnte 10 situationer udregnes der forskellige oprensningspriser, afhængig af hvordan forureningen er placeret i forhold til bygningen. På et snit gennem bygningen lægges en lodret skillelinie ved bygningens yderside og en tilnærmelsesvis vandret linie under funderingsniveau eller tilsvarende. Felterne benævnes felt A, B, C og D. I bygninger med kælder sker der ikke udgravning i felt B, se figur 4.1.

Forurening i felt A er således placeret udvendigt op ad bygning og over funderingsniveau. Forurening i felt B er placeret under bygning men over funderingsniveau. I bygningstype 3 bygning på pæle er skillelinien ikke funderingsniveau men grundvandsspejl, dog en maksimal dybde på 2 m under terrændæk. Forurening i felt C er placeret under bygning og under funderingsniveau. Forurening i felt D er placeret udenfor bygning og under funderingsniveau.

Funderingsniveau svarer til udgravningslinierne angivet i Norm for fundering DS 415 1998 afsnit 6.5.7 Udgravninger samt annek A.

Fjernelse af forureningen i de forskellige felter kræver forskelligt udstyr mm., og det giver naturligvis forskellige priser for udgravning og tilfyldning. For felterne A og B er det ofte nødvendigt at fjerne ren jord for at komme til den forurenede jord, der er derfor også angivet priser for fjernelse af ren jord. For felterne C og D er der desuden angivet priser på de forskellige typer afstivninger, det vil være nødvendigt at bruge for at kunne udgrave. Som alternativ til at udgrave inden i en afstivning er der angivet priser på at bore jorden op.

4.2 Generelle forudsætninger

Der er ikke opstillet priser for alle de forhold, der kan have betydning for oprensningen, da materialet i givet fald ville blive meget omfattende og dermed uoverskuelig for brugerne af priskataloget. Det har derfor været nødvendigt at gøre en række forudsætninger for, hvordan disse forhold er indregnet i priser-

ne. Ofte vil der heller ikke foreligge oplysninger om alle disse forhold på tidspunktet for udregning af udgifterne.

Der er anvendt følgende generelle forudsætninger:

- Bygninger regnes med at være i en rimelig konstruktiv og vedligeholdelsesmæssig stand med kun ubetydelige konstruktive skader.
- Funderingen af bygningen er i forskriftmæssig stand.
- Forureningstypen er olie- benzinforurening.
- Koncentrationen er klasse 4 (Sjællandsvejledningen) i niveauet 300-5.000 mg/kg.
- Der er regnet med en transportafstand på mellem 30-70 km fra oprensningslokaliteten til jordrensefirma.
- Der er for forurenede jord regnet med en gennemsnitlig deponeringsudgift på 325 kr./ton = 585 kr./m³.
- Der er i udregning af de enkelte priser anvendt en omsætningsfaktor mellem m³ jord og tons jord på 1.8.

Er der kendskab til betydende forhold ved en aktuel sag, der adskiller sig væsentligt fra ovennævnte forudsætninger, gives der et tillæg eller fradrag til den udregnede pris efter kataloget, der kan dække denne afvigelse.

Priserne er angivet eksklusiv moms. Under opstilling af de enkelte priser kan der være nævnt yderligere forudsætninger for de enkelte priser.

4.3 Opstilling af priskatalog

For hver af de nævnte 10 forureningssituationer er der udarbejdet prisskemaer for entreprenørydelser, der angiver priser på en række ydelser, der kan komme i anvendelse ved en aktuel forureningsoprensning. Hvert prisskemaer angiver pris på arbejdsplads og priser på forskellige ydelser indenfor hver jordfelt (A-D).

Prisskemaerne er samlet i de 4 hovedsituationer efter bygningstype i:

- Bilag 1 skema 1.1, 1.2 og 1.3 samt øvrige udgifter skema 1.4.
- Bilag 2 skema 2.1, 2.2 og 2.3 samt øvrige udgifter skema 2.4.
- Bilag 3 skema 3.1 samt øvrige udgifter skema 3.4.
- Bilag 4 skema 4.1, 4.2 og 4.3 samt øvrige udgifter skema 4.4.

Prisskemaerne 1.4, 2.4, 3.4 og 4.4 for øvrige udgifter til rådgiver mm. er identiske.

Omfanget af delydelser for de enkelte priser er ligeledes angivet i bilagene.

4.3.1 Skemaer for entreprenørydelser

Skemaerne indeholder priser til arbejdsplads og tørholdelse af udgravningerne.

I felt A er der angivet priser for opbrydning og retablering af terrænbefæstelser/haveanlæg samt udgravning af forurenede jord og udgravning af eventuel ren overjord, der skal fjernes for at nå den forurenede jord. Alle udgravningspriser omfatter også bortskaffelse og deponering/rensning samt tilfyldning.

I felt B er der priser på nedrivning og retablering af indvendige vægge og terrændæk/kældergulv, der er ikke medtaget udgifter til retablering af badeværelses- og køkkenindretninger. Udgravningspriserne er som nævnt i felt A, men her med et tillæg for vanskelige adgangsforhold og brug af minigravemaskine og transportbånd.

I de øvre jordfelter A og B er der medtaget priser på udgravning af ren overjord, som det er nødvendigt at fjerne, for at komme ned til den forurenede jord. I de nedre jordfelter C og D er der kun regnet med udgravning af forurenede jord. Hvor der på skemaerne er angivet "jord" menes forurenede jord, med mindre der specifikt er angivet **ren** jord.

I felt C og D er der priser på forskellige typer afstivning af jord og bygningskonstruktioner samt udgravningspriser som nævnt ovenfor. Desuden er der medtaget priser på opboring af jord som alternativ til udgravning.

Der er angivet et interval for priserne, som de pågældende ydelser erfaringsmæssigt ligger i. Intervallet er udtryk for at priserne afhænger af følgende:

- Store eller små mængder.
- Pladsforhold.
- Variationer i kvaliteten af bygningsdele og terrænbefæstelser, der skal nedrives og retableres.
- Variation i entreprenørernes prissætning af ens ydelser.

Der er i de forskellige skemaer og jordfelter indregnet forskellige delpriser på samme ydelse afhængig af følgende forhold:

- Udgravning i dybden er lidt dyrere pr. m³ end udgravning terrænnært.
- Udgravningspriserne pr. m³ ved etagebygninger er lidt lavere end ved lave bygninger på grund af, at der ofte er tale om større mængder.
- Afstivningsudgifterne ved etagebygninger er til gengæld lidt højere på grund af større påvirkninger fra bygningerne på afstivningen.
- Opboringsudgifterne i lerjord er lidt dyrere end i sand på grund af større risiko for problemer med stenlag i ler.
- Udgifter til spunsvægge i lerjord er lidt dyrere end i sand på grund af større risiko for stenproblemer.
- Udgifter til understøbning af fundamenter i sandjord er højere end i lerjord på grund af skråningsanlæg ved den sektionsvise udførelse af arbejdet.

4.3.2 Skema for øvrige udgifter

Skemaet indeholder priser for følgende ydelser:

- Supplerende undersøgelser, almindelige.
- Supplerende undersøgelser, tillæg for dybe filtersatte boringer.
- Geoteknikundersøgelse og bygningsgennemgang af bygning(er).
- Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen.
- Analyseudgift for jordprøver under udgravningen.
- Afrapportering.
- Afledningsudgift for oppumpning af vand til kloak.

Udgift til de 3 førstnævnte ydelser vedr. undersøgelser medtages kun, hvis forholdene ikke er tilstrækkeligt belyst til at kunne udarbejde et udbudsmateriale.

Der gøres desuden opmærksom på, at der eventuelt skal medtages en udgift til midlertidig genhusning af beboere.

4.4 Anvendelse af priskataloget

Når prisen på oprensning af en aktuel forureningssag ved eller under en bygning skal vurderes, vælges det prisskema for entreprenørydelser, der bedst svarer til den aktuelle sag.

Den samlede pris for oprensning af en aktuel sag kan sammensættes af følgende delpriser:

- Beløb til arbejdsplads.
- En m³-pris gange med den vurderede mængde forurenede jord i hvert af de aktuelle jordfelter (A-D).
- Evt. en m³-pris gange med den vurderede mængde ren jord, det er nødvendigt at flytte, for at komme ned til den forurenede jord.
- Evt. tillæg for supplerende ydelser (nedrivninger/reableringer, afstivninger og opboringer mm).
- Beløb til rådgivning.
- Et usikkerhedstillæg på normalt mellem 10-15% afhængig af hvor detaljeret, den aktuelle sag er belyst, men sættes højere hvis der er specielle forhold, der ikke er indeholdt i katalogpriserne, eller hvis forureningsudstrækningen ikke er nogenlunde fastlagt.
- Eventuel afledningsudgift, genhusningsudgift og projektforsikring.

Beløbet til arbejdsplads vælges ud fra størrelsen af den aktuelle forurenings-sag. Større forureningsmængde giver længere arbejdsperiode og dermed større leje til skurvogne mm. Ved anvendelse af ekstraudstyr med tillægspriser vælges arbejdspladsudgiften i den høje ende af det angivne spænd. En lang og vanskelig tilgængelig adgangsvej til lokaliteten, vil også medføre, at udgiften til arbejdsplads ligger i den høje ende.

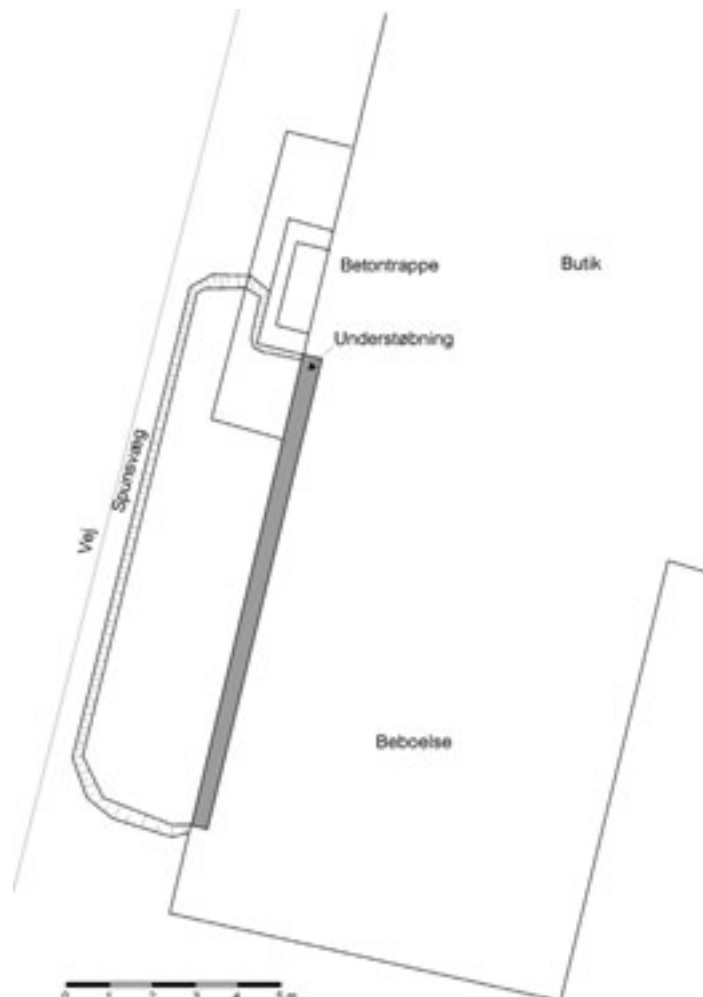
Det angivne interval for prisen til arbejdsplads vurderes at kunne dække de fleste sager, men beløbet kan godt blive større ved meget store eller komplicerede sager. Tilsvarende kan beløbet også blive mindre ved helt små sager.

For tillægspriser, der er angivet med et interval i prisen, vurderes det tilsvarende, om den aktuelle pris skal ligge i den høje eller lave ende, ud fra eksisterende forhold, sagens størrelse eller udgravningens dybde mm.

Udgift til rådgivning fastsættes dels for eventuelle nødvendige supplerende undersøgelser og dels for projektering/udarbejdelse af udbudsmateriale, udbud og tilsyn samt afrapportering. Hvis bygherren ikke har en All-risk forsikring, der kan dække risikoen for bygningsskader ved oprensningen, bør projektforsikring tegnes. Prisen vil afhænge af bygningens stand og værdi samt af omfanget af udgravningen i forhold til bygningen.

Man bør være opmærksom på følgende forhold, der kan ændre prisen på oprensning markant:

- Dårlig fundering af bygning og udbredt revnedannelser i bygningskonstruktionen, der kræver mere omfattende afstivning og forstærkninger.
- Større forureningsudstrækning end forventet.
- Større og mere kostbare konstruktioner, det er nødvendigt at nedrive, for at kunne rense op, f. eks. kostbare badeværelses- og køkkenindretninger eller skorstene.
- Anden type forurening, der medfører væsentlig dyrere rense-/deponeringsudgift f. eks. klasse 4 tungmetal sammen med olie.
- Udgravning op ad flere nabobygninger medfører større udgifter til afstivning.



Figur 5.1.1: Plan eksempel 1

5 Eksempler på prisoverslag

5.1 Eksempel 1 Lav bygning med forurening op ad hus

5.1.1 Beskrivelse af situationen

Ved en murstensbygning i 1½ etage på terræn med beboelse og butik er der sket en benzinformureret af jorden udenfor bygningen. Bygningen er funderet på randfundamenter til ca. 1 m under terræn. Øverste 1-1½ meter af jorden er fyldjord og herunder er der sand. Der er ikke grundvand i udgravningsdybden. Der tages hensyn til stikledninger til bygningen.

Forureningen er horisontalt placeret langs med bygningsfacaden i en længde på ca. 12 m og i en bredde på ca. 3 m. Forureningen er ikke trukket ind under bygningen.

Forureningen er vertikalt udbredt til en dybde på 2,5 m under terræn. Forureningsmængden er i alt 92 m³.

Af hensyn til vejanlæg tæt på bygningen skal udgravningen udføres med afstivning både ud mod vejen og mod bygningen. Se figur 5.1.1.

Terrænoverfladen er asfalteret. For at kunne udføre afstivningen, opbrydes der er større areal af asfaltbelægningen end udgravningsarealet, i alt 58 m². Der opbrydes og retableres et trappetrin i beton. Der nedtages og genopsættes en baldakin over et indgangsparti.

Udstrækningen af forureningen og jordens geotekniske parametre er bestemt ved tidligere undersøgelser.

5.1.2 Overslagsberegningen

Der vælges at anvende prisskema 1.2 fra bilag 1.

Der udføres kun udgravning i felt A og D. Afstivning af bygning udføres billigst ved sektionvis understøbning af randfundament. Afstivning af udgravningssiden mod vejen udføres billigst med en københavnerspunsvæg.

Da arbejdspladsen ligger lige ud til offentlig vej er der ingen udgift til adgangsvej. Beløb til arbejdsplads vurderes da til 25.000 kr.

Nedtagning og genopsætning af baldakin plus trappetrin skønnes til 15.000 kr.

Der opbrydes og retableres 58 m² asfaltbelægning der sættes til 350 kr./m² lidt over midten i intervallet, da det er et lille areal.

Udgravningsmængden opdeles på felt A og D til 37 m³ henholdsvis 55 m³. Det er en simpel udgravningsgeometri og med let adgang, så der vælges priser i den lave ende af intervallet 1.150 kr./m³ henholdsvis 1.200 kr./m³

Der udføres 12 m understøbning af fundament til godt 1½ m under fundament. Der vælges en pris i midten af intervallerne 9.000 kr./lbm.

Der udføres 12 m københavnerspuns med en synlig højde på 2 m, det giver et synligt areal på 24 m². På grund af den lille mængde vælges en pris over midten af intervallet 1.800 kr./m²

Øvrige udgifter omfatter her udarbejdelse af udbudsmateriale og gennemførelse af udbud og tilsyn samt udførelse af analyser på jordprøver fra udgravningens bund og sider.

Beløbene føres ind i overslagsskemaet, og der tillægges 10 % til uforudselige udgifter se figur 5.1.2.

SAGSOPLYSNINGER :		JORDMÆNGDER :			
Projektnavn :	Eksempel 1		Foruren	Ren	
Dato :	september 2004	Felt A (m3)	37		0
Bygningstype (1-4) :	1	Felt B (m3)	0		0
Jordbundstype (nr.) :	2	Felt C (m3)	0		
Nr. på prisskema der er anvendt :	1.2	Felt D (m3)	55		
Ydelse	Mængde	Enhed	Enhedspris kr.	Delsum kr.	I alt kr.
Arbejdsplads					25.000
Arbejdsplads	-	-		25.000	
Evt. tørholdelse af udgravning	-	-		0	
Evt. sugespidsanlæg	-	-		0	
Jordfelt A					77.850
Nedrivning og retablering af garage/udhus	-	-		0	
Nedrivning og retablering af baldakin/trappetrin	-	-		15.000	
Opbrydning og retablering af terræn med have	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med asfalt	58	m2	350	20.300	
Opbrydning og retablering af terræn med beton	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurenede jord + tilfyldning	37	m3	1.150	42.550	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Jordfelt B					0
Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af indvendig let skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af terrændæk og gulv	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af kældergulv	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurenede jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Flytning til disponible rum	-	-		0	
Flytning af olie fyr inkl. tilslutninger	-	-		0	
Jordfelt C					0
Udførelse af sekantvæg	0	lbm	0	0	
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	0	lbm	0	0	
Udgravning af forurenede jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning med minigravemaskine af forurenede jord med samtidig afstivning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Skrå/vandret udboring af forurenede jord i felt A/D + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Afstivning af pæle	0	stk.	0	0	
Jordfelt D					217.200
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	12	lbm	9.000	108.000	
Afstivning af fundament, betonbjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, stål bjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Etablering af spuns væg	24	m2	1.800	43.200	
Fri udgravning af jord + tilfyldning	55	m3	1.200	66.000	
Opboring af jord + Tilfyldning med beton	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med sand	0	m3	0	0	
Afstivning/beskyttelse af pæle	0	stk.	0	0	
Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning	0	m3	0	0	
Øvrige udgifter					90.000
Rådgiver :					
-Supplerende undersøgelser, almindelige	-	stk.	0	0	
-Supplerende undersøgelse, tillæg for dybe borer	0	stk.	0	0	
-Geoteknisk undersøgelse af bygning	-	-		0	
-Udbudsmateriale, udbud og tilsyn	-	-		65.000	
-Analyse af jordprøver (m2 bund+sider af udgravning)	100	m2	100	10.000	
-Afrapportering	-	-		15.000	
Tillæg :					
-Afdningsudgift (oppumpet vandmængde i perioden)	0	m3	0	0	
-Midlertidig genhusning af beboere	-	-		0	
forsikring	-	-		0	
Uforudselige udgifter (% -sats indsættes)	10	%			41.005
SAMLEDE UDGIFTER EXCL. MOMS					451.055

Figur 5.1.2: Udfyldt overslagsskema

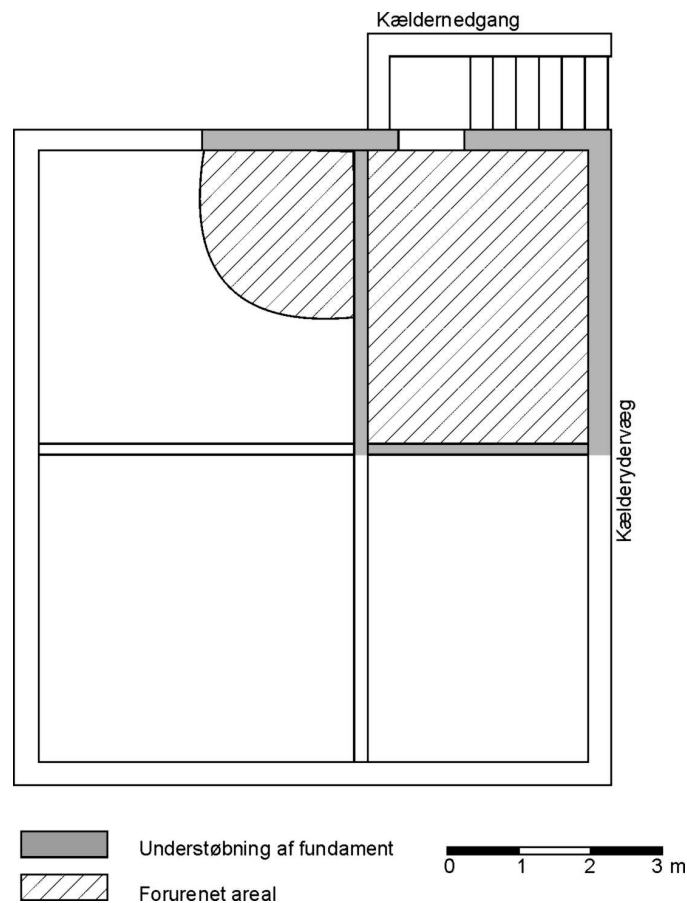
5.2 Eksempel 2 Lav bygning med forurening under bygning

5.2.1 Beskrivelse af situationen

Ved en murstensbygning i 1½ etage med kælder er der sket en olieforurening inde under bygningen fra en utæthed på et olierør. Bygningen er funderet på kælderydervægge af beton. Både ydervægge og stribefundamenter under indervægge er ført 30 cm under kældergulv. Jordtypen er sand underlejret af lerjord.

Forureningen er horisontalt udbredt under 16 m² af bygningen og vertikalt til 1 m under kældergulv ved fundamenterne og 2 m midt i kælderrum. Der er ikke forurening udenfor bygningsarealet.

Der skal afstives i alt 16 m fundament for at kunne opgrave den forurenede jord. Det vil være nødvendigt at opbryde 18 m² kældergulv.



Figur 5.2.1: Plan eksempel 2

Der etableres adgangsvej for entreprenørmateriellet over haveanlæg, der re-etableres efterfølgende ca. 70 m².

Der er ikke grundvand i udgravningsdybden.

Udstrækningen af forureningen er bestemt ved tidligere undersøgelser.

5.2.2 Overslagsberegningen

Der vælges at anvende prisskema 2.1 fra bilag 2.

Der udføres kun udgravning i felt C. Afstivning af fundamenterne udføres billigst ved understøbning.

Arbejdsplads inklusiv adgangsvej vurderes til 30.000 kr.

Retablering af have vurderes til 150 kr./m²

Der opbrydes 18 m² kældergulv, der sættes til 1.750 kr. midt i intervallet.

Der udføres 16 m understøbning af fundament. Da der ikke er udført geoteknikundersøgelse endnu sættes udgiften i den høje ende af intervallet 6.000 kr./lbm.

Udgravningsmængden er 22 m³. Udgiften sættes til 2.500 kr./m³ midt i intervallet.

Øvrige udgifter omfatter geoteknikundersøgelse, udarbejdelse af udbudsmateriale og gennemførelse af udbud og tilsyn samt udførelse af analyser på jordprøver fra udgravningens bund og sider.

Beløbene føres ind i overslagsskemaet, og der tillægges 10% til uforudselige udgifter se figur 5.2.2.

SAGSOPLYSNINGER :		JORDMÆNGDER :			
Projekt navn :	Eksempel 2		Forurennet	Ren	
Dato :	september 2004	Felt A (m3)	0	0	
Bygningstype (1-4) :	2	Felt B (m3)	0	0	
Jordbundstype (nr.) :	1	Felt C (m3)	30		
Nr. på prisskema der er anvendt :	2.1	Felt D (m3)	0		
Ydelse	Mængde	Enhed	Enhedspris kr.	Delsum kr.	I alt kr.
Arbejdsplads					30.000
Arbejdsplads		-		30.000	
Evt. tørholdelse af udgravning		-		0	
Evt. sugespidsanlæg		-		0	
Jordfelt A					10.500
Nedrivning og retablering af garage/udhus		-		0	
Nedrivning og retablering af carport/ overdækket terrasse		-		0	
Opbrydning og retablering af terræn med have	70	m2	150	10.500	
Opbrydning og retablering af terræn med asfalt	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med beton	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurennet jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Jordfelt B					31.500
Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af Indvendig let skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af terrændæk og gulv	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af kældergulv	18	m2	1.750	31.500	
Fri udgravning forurennet jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Flytning til disponible rum		-		0	
Flytning af olie fyr inkl. tilslutninger		-		0	
Jordfelt C					151.000
Udførelse af sekantvæg	0	lbm	0	0	
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	16	lbm	6.000	96.000	
Udgravning af forurennet jord med minigravemaskine + tilfyldning	22	m3	2.500	55.000	
Udgravning med minigravemaskine af forurennet jord med samtidig afstivning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Skrå/vandret udboring af forurennet jord i felt A/D + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Afstivning af pæle	0	stk.	0	0	
Jordfelt D					0
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, betonbjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, stål bjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Etablering af spuns væg	0	m2	0	0	
Fri udgravning af jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med beton	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med sand	0	m3	0	0	
Afstivning/beskyttelse af pæle	0	stk.	0	0	
Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning	0	m3	0	0	
Øvrige udgifter					100.000
<i>Rådgiver :</i>					
-Supplerende undersøgelser, almindelige		-		0	
-Supplerende undersøgelse, tillæg for dybe boringer	0	stk.	0	0	
-Geoteknisk undersøgelse af bygning		-		15.000	
-Udbudsmateriale, udbud og tilsyn		-		65.000	
-Analyseudgifter for jordprøver (m2 bund af udgravning)	50	m2	100	5.000	
-Afrapportering		-		15.000	
<i>Tillæg :</i>					
-Aflædningsudgift (oppumpet vandmængde i perioden)	0	m3	0	0	
-Midlertidig genhusning af beboere		-		0	
-Projektforsikring				0	
Uforudselige udgifter (% -sats indsættes)	10	%			32.300
SAMLEDE UDGIFTER EXCL. MOMS					355.300

Figur 5.3.2: Udfyldt overslagsskema

5.3 Eksempel 3 Lav bygning afstivning med sekantvæg

5.3.1 Beskrivelse af situationen

Ved en murstensbygning i 1½ etage på terræn med beboelse er der sket en olieforurening af jorden udenfor bygningen. Bygningen er funderet på rand-fundamenter til ca. 1 m under terræn. Jordbunden er lerjord med sandslirer. Der er ikke grundvand i udgravningsdybden. Der tages hensyn til stikledninger til bygningen.

Forureningen er horisontalt placeret op ad bygningen ved det ene hjørne over et areal på 115 m². Forureningen er trukket ind under bygningen i selve hjørnet på 4 m² i et rum på 10 m².

Forureningen er vertikalt udbredt til en dybde på 4 m under terræn udenfor bygning og til 2 m under terrændæk i bygning.

Forureningsmængden er udenfor bygning på 336 m³ forurenede jord. Desuden er der 100 m³ ren jord, der skal fjernes for at få al forureningen op

Udgravningen skal udføres med afstivning af bygningen, medens der er plads til at udgrave med frie skråninger til øvrige sider. En 30 m² stor muret garage oven på det forurenede areal skal nedrives og genopføres.



Figur 5.3.1: Plan eksempel 3

Terrænoverfladen der er have, berøres på et areal af 150 m². Heraf er ca. 40 m² udført med belægning af betonsten.

Udstrækningen af forureningen er bestemt ved tidligere undersøgelser.

5.3.2 Overslagsberegningen

Der vælges at anvende prisskema 1.1 fra bilag 1.

Der udføres hovedsagelig udgravning i felt A og D og kun en lille mængde i felt B og C. Afstivning af bygning til den nødvendige dybde udføres billigst ved opboring af jorden i en række $\varnothing$ 1,0 m boringer langs fundament og tilfyldning med armeret beton, så der dannes en sekantvæg. Boringerne føres da til 6 meters dybde 2 m under udgravningsbund. Resten af udgravningen udenfor bygningen udføres ved fri udgravning til 4 m under terræn.

Udgravningen inde i bygning udføres ved sektionssvis understøbning af randfundament til 1 m under fundament.

Da arbejdspladsen ligger lige ud til offentlig vej er der ingen udgift til adgangsvej. Beløb til arbejdsplads vurderes da til 30.000 kr.

Nedtagning og genopbygning af muret garage skønnes til 1.5 x 60.000 kr.

Der opbrydes og retableres 150 m² haveareal der sættes til 150 kr./m² i den øvre ende af intervallet, da der er en stor del belægningssten.

Der udgraves 100 m³ ren jord til en pris midt i intervallet 600 kr./m³.

Der opbores og støbes i 12 boringer a' 6 m længde langs fundament, med et areal pr. boring på 0,77 m² giver det 56 m³. Prisen sættes til 2.500 kr./m³ midt i intervallet.

Udgravningsmængden udenfor bygningen opdeles på felt A og D til 90 m³ henholdsvis 190 m³. Det er en simpel udgravningsgeometri og med let adgang, så der vælges priser i den lave ende af intervallet 1.150 kr./m³ henholdsvis 1.200 kr./m³.

Der opbrydes og retableres 10 m² gulv og terrændæk til en pris midt i intervallet 3.000 kr./m².

Der udgraves 2 m³ forurenet jord i hvert af felterne B og C til 2.500 kr./m³ i den høje ende af intervallet på grund af små mængder.

Der udføres 4 lbm understøbning af fundament til 1 m under fundament. Der vælges en pris i midten af intervallet 5.000 kr./lbm.

Øvrige udgifter omfatter her geoteknikundersøgelse, udarbejdelse af udbudsmateriale og gennemførelse af udbud og tilsyn samt udførelse af analyser på jordprøver fra udgravningens bund og sider.

Beløbene føres ind i overslagsskemaet, og der tillægges 10% til uforudselige udgifter se figur 5.3.2.

SAGSOPLYSNINGER :		JORDMÆNGDER :			
Projekt navn :	Eksempel 3		Forurenet	Ren	
Dato :	september 2004	Felt A (m3)	90	100	
Bygningstype (1-4) :	1	Felt B (m3)	2	0	
Jordbundstype (nr.) :	1	Felt C (m3)	2		
Nr. på prisskema der er anvendt :	1.1	Felt D (m3)	246		
Ydelse	Mængde	Enhed	Enhedspris kr.	Delsum kr.	I alt kr.
Arbejdsplads					30.000
Arbejdsplads		-		30.000	
Evt. tørholdelse af udgravning		-		0	
Evt. sugespidsanlæg		-		0	
Jordfelt A					276.000
Nedrivning og retablering af garage/udhus		-		90.000	
Nedrivning og retablering af carport/ overdækket terrasse		-		0	
Opbrydning og retablering af terræn med have	150	m2	150	22.500	
Opbrydning og retablering af terræn med asfalt	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med beton	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurenet jord + tilfyldning	90	m3	1.150	103.500	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	100	m3	600	60.000	
Jordfelt B					35.000
Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af indvendig let skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af terrændæk og gulv	10	m2	3.000	30.000	
Nedrivning og retablering af kældergulv	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurenet jord med minigravemaskine + tilfyldning	2	m3	2.500	5.000	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Flytning til disponible rum		-		0	
Flytning af olie fyr inkl. tilslutninger		-		0	
Jordfelt C					25.000
Udførelse af sekantvæg	0	lbm	0	0	
Udførelse af sektionvis understøtning fundament	4	lbm	5.000	20.000	
Udgravning af forurenet jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning med minigravemaskine af forurenet jord med samtidig afstivning + tilfyldning	2	m3	2.500	5.000	
Skrå/vandret udboring af forurenet jord i felt A/D + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Afstivning af pæle	0	stk.	0	0	
Jordfelt D					368.000
Udførelse af sektionvis understøtning fundament	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, betonbjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, stål bjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Etablering af spuns væg	0	m2	0	0	
Fri udgravning af jord + tilfyldning	190	m3	1.200	228.000	
Opboring af jord + Tilfyldning med beton	56	m3	2.500	140.000	
Opboring af jord + Tilfyldning med sand	0	m3	0	0	
Afstivning/beskyttelse af pæle	0	stk.	0	0	
Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning	0	m3	0	0	
Øvrige udgifter					170.000
<i>Rådgiver :</i>					
-Supplerende undersøgelser, almindelige		-		0	
-Supplerende undersøgelse, tillæg for dybe boringer	0	stk.	0	0	
-Geoteknisk undersøgelse af bygning		-		15.000	
-Udbudsmateriale, udbud og tilsyn		-		140.000	
-Analyseudgifter for jordprøver (m2 bund af udgravning)	0	m2	0	0	
-Afrapportering		-		15.000	
<i>Tillæg :</i>					
-Aflædningsudgift (oppumpet vandmængde i perioden)	0	m3	0	0	
-Midlertidig genhusning af beboere		-		0	
-Projektforsikring				0	
Uforudselige udgifter (% -sats indsættes)	10	%			90.400
SAMLEDE UDGIFTER EXCL. MOMS					994.400

Figur 5.3.2: Udfyldt overslagsskema

5.4 Eksempel 4 Etagebygning med opboring af jord

5.4.1 Beskrivelse af situationen

Op mod en 5 etages beboelsesbygning med kælder er der sket en forurening af jorden fra en tidligere værkstedsbygning, der nu er nedrevet. Jordbundsforholdene består af øverst 1-2 m fyldjord med mange murbrokker, herunder moræneler til 8,5-9 m under terræn og herunder igen er der kalk. Moræneleret er meget hårdt og stenet. Der forekommer lejlighedsvis sekundære vandspejl i de øvre jordlag. Det primære grundvandsmagasin har et trykniveau 3-4 m under terræn.

Forureningskomponenten er et kloreret opløsningsmiddel TCE bortset fra i den øverste meter, der er let forurennet med PAH og tungmetaller. De højeste koncentrationer af TCE findes i dybden 3-5 m under terræn men er begyndt at nå ned i det primære magasin. Det spotten af TCE forureningen skal da oprensnes så dybt som muligt under hensyntagen til den 5 etages bygning. Der oprensnes minimum ned til 6 m under terræn. Dette eksempel er medtaget, for at vise hvor lidt, der skal justeres i overslaget ved anden type forurening.

Vertikalt har forureningen bredt sig til et trekantet areal, hvis ene side følger gavlen på den 5 etages bygning. Længden langs gavlen er på 10 m og det strækker sig 8 m ud fra gavlen, så arealet med TCE forureningen er på 40 m². den øverste meter bortgraves i et større areal for at skabe bedre arbejdsplads

Lokaliteten er placeret i en baggård med vanskelige tilkørselsforhold gennem en lav port i forbygningen og via en arbejdsvej over naboarealer. Der nedrives et hegn og en støttemur i bagskellet af ejendommen ind mod en anden ejendom af hensyn til arbejdsvej. Støttemuren udligner en terrænforskel på 1 m mellem de 2 ejendomme. Se plan over lokaliteten, figur 5.4.1

Terrænoverfladen er haveanlæg med græsplæne og plantebede samt en flisebelagt plads. Et gyngestativ skal optages og genmonteres.

Udstrækningen af forureningen er bestemt ved tidligere undersøgelser. Der skal udføres geoteknisk undersøgelse og bygningsgennemgang.

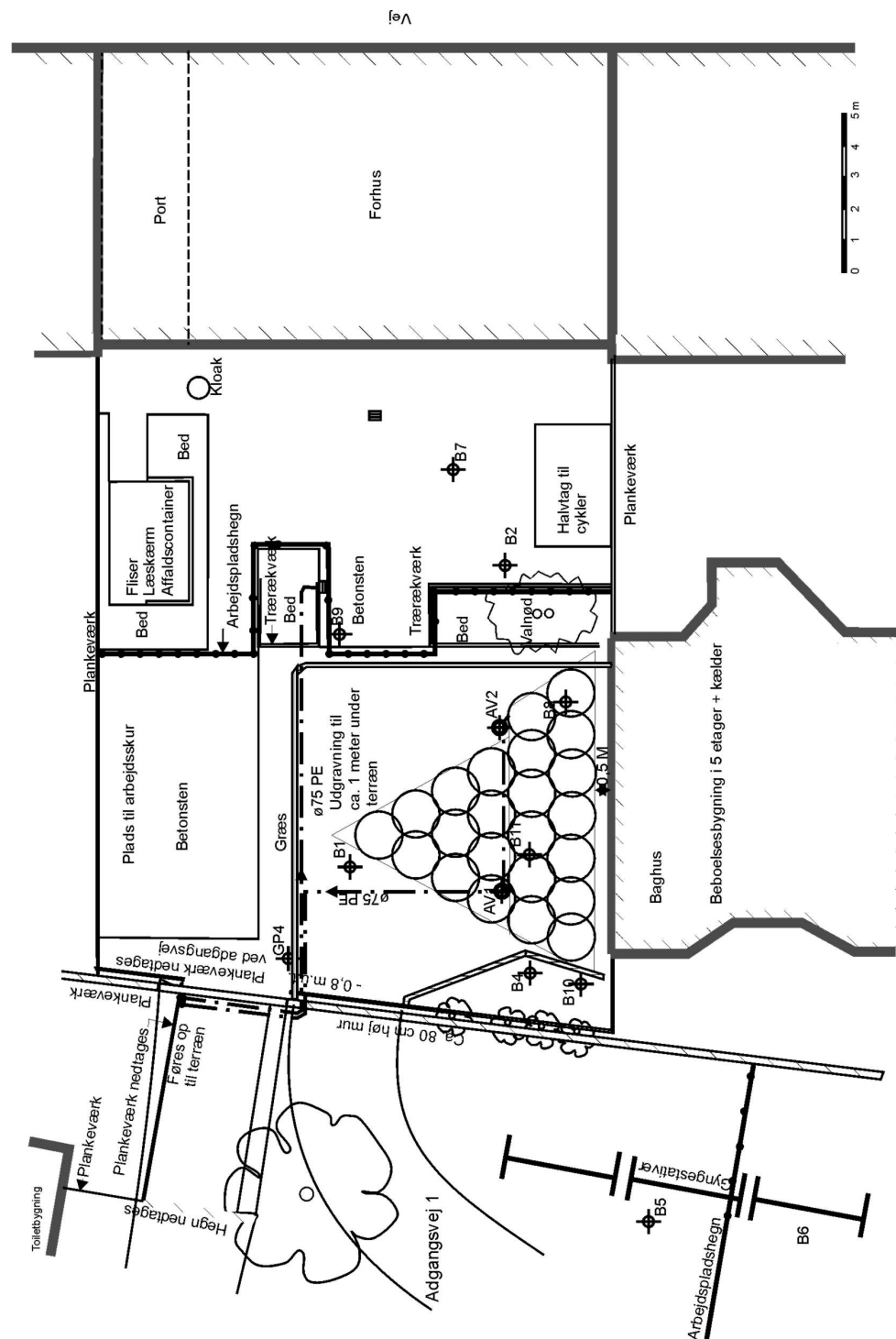
5.4.2 Overslagsberegningen

Der vælges at anvende prisskema 4.1 fra bilag 4.

Der udføres kun udgravning i felt A og D. Afstivning af bygning udføres billigst ved at opbore jorden med borer i stor dimension. Det vurderes at der kan bores til 6-7 m uden risiko for bundbrud. De inderste 3 m tilbagefyldes med beton, her bores til ca. 7 m under terræn. Boringerne længere væk fra bygningen bores til ca. 6 m under terræn og tilfyldes med sandfyld.

På grund af adgangsforholdene med en særlig lang arbejdsvej sættes udgift til arbejdsplads til 280.000 kr., et større beløb end angivet i prisskemaet. Der sættes 10.000 kr. af til tørholdelse under opboringen.

Nedrivning og retablering af hegn, støttemur og gyngestativ sættes til 40.000 kr.



Figur 5.4.1: Plan eksempel 4

Den øverste meter af jorden fjernes ved fri udgravning og køres til deponeering. På grund af adgangsforhold og en stor mængde murbrokker, der skal frasorteres vælges en pris i den høje ende af intervallet 1.150 kr.

Der opbores 127 m³ jord i 2 rækker boringer, hvor der tilfyldes med beton, og 90 m³ jord hvor der tilfyldes med sand. Jorden køres til rensning. Renseprisen for TCE i de aktuelle koncentrationer er lidt billigere end den indregnede pris for olie, men det går lige op med, at der er større afstand til jordrensefirmaet.

På grund af det hårde moræneler med sten anvendes en pris i den høje ende af intervallerne 3.400 kr. henholdsvis 2.000 kr.

Øvrige udgifter omfatter her geoteknikundersøgelse, udarbejdelse af udbudsmateriale og gennemførelse af udbud og tilsyn samt udførelse af analyser på jordprøver fra udgravningens bund og sider.

Beløbene føres ind i overslagsskemaet, og der tillægges 15% til uforudselige udgifter se figur 5.4.2.

SAGSOPLYSNINGER :		JORDMÆNGDER :			
Projektnavn :	Eksempel 4		Foruren	Ren	
Dato :	september 2004	Felt A (m3)	149	0	
Bygningstype (1-4) :	4	Felt B (m3)	0	0	
Jordbundstype (nr.) :	1	Felt C (m3)	0		
Nr. på prisskema der er anvendt :	4.1	Felt D (m3)	213		
Ydelse	Mængde	Enhed	Enhedspris kr.	Delsum kr.	I alt kr.
Arbejdsplads					290.000
Arbejdsplads	-			280.000	
Evt. tørholdelse af udgravning	-			10.000	
Evt. sugespidsanlæg	-			0	
Jordfelt A					229.350
Nedrivning og retablering af garage/udhus	-			40.000	
Nedrivning og retablering af carport/ overdækket terrasse	-			0	
Opbrydning og retablering af terræn med have	150	m2	120	18.000	
Opbrydning og retablering af terræn med asfalt	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med beton	0	m2	0	0	
Fri udgravning foruren jord + tilfyldning	149	m3	1.150	171.350	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Jordfelt B					0
Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af indvendig let skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af terrændæk og gulv	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af kældergulv	0	m2	0	0	
Fri udgravning foruren jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Flytning til disponible rum	-			0	
Flytning af oliefyr inkl. tilslutninger	-			0	
Jordfelt C					0
Udførelse af sekantvæg	0	lbm	0	0	
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	0	lbm	0	0	
Udgravning af foruren jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning med minigravemaskine af foruren jord med samtidig afstivning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Skrå/vandret udboring af foruren jord i felt A/D + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Afstivning af pæle	0	stk.	0	0	
Jordfelt D					611.800
Udførelse af sektionvis understøbning fundament	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, betonbjælker på stål-pæle	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, stål-bjælker på stål-pæle	0	lbm	0	0	
Etablering af spuns-væg	0	m2	0	0	
Fri udgravning af jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med beton	127	m3	3.400	431.800	
Opboring af jord + Tilfyldning med sand	90	m3	2.000	180.000	
Afstivning/beskyttelse af pæle	0	stk.	0	0	
Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning	0	m3	0	0	
Øvrige udgifter					234.000
<i>Rådgiver :</i>					
-Supplerende undersøgelser, almindelige	-			0	
-Supplerende undersøgelse, tillæg for dybe borer	0	stk.	0	0	
-Geoteknisk undersøgelse af bygning	-			30.000	
-Udbudsmateriale, udbud og tilsyn	-			185.000	
-Analyseudgifter for jordprøver (m2 bund af udgravning)	40	m2	100	4.000	
-Afrapportering	-			15.000	
<i>Tillæg :</i>					
-Aflædningsudgift (oppumpet vandmængde i perioden)	0	m3	0	0	
-Midlertidig genhusning af beboere	-			0	
-Projektforsikring	-			0	
Uforudselige udgifter (% -sats indsættes)	15	%			204.773
SAMLEDE UDGIFTER EXCL. MOMS					1.569.923

Figur 5.4.2: Udfyldt overslagsskema

6 Referencer

/Ref. 1 / Norm for fundering, DS 415, 1998

/Ref. 2/ Fundering af mindre bygninger, SBI-Anvisning 181, 1994

Priskatalog, bygningstype 1, lav bygning på terræn

Indholdsfortegnelse Bilag 1

1	PRISSKEMAER	55
1.1	INTRODUKTION TIL PRISSKEMAER	55
1.2	PRISSKEMAER	56
2	FORUDSÆTNINGER	65
2.1	GENERELT	65
2.2	ENTREPRENØRYDELSER (SKEMA 1.1 – 1.2 – 1.3)	65
2.2.1	<i>Arbejdsplads m.m.</i>	65
2.2.2	<i>Oprensning af felt A</i>	65
2.2.3	<i>Oprensning af felt B</i>	67
2.2.4	<i>Oprensning af felt C</i>	68
2.2.5	<i>Oprensning af felt D</i>	70
2.3	ØVRIGE UDGIFTER (SKEMA 1.4)	72

1 Prisskemaer, bygningstype 1

1.1 Introduktion til prisskemaer

Som vist på figur B.1 omhandler dette priskatalog bygningstype 1: Lav bygning på terræn, dvs. en bygning med en fundering i form af rendefundamenter eller lignende.



Skema 1.1 Moræner

Skema 1.2 Sand over GVS

Skema 1.3 Sand med højtliggende GVS

Figur B.1 : Oversigtstegning for bygningstype 1

Priskataloget kan benyttes ved bygninger, der i store træk svarer til denne bygningstype, til at fastlægge de enhedspriser, der benyttes i overslagsskemaet vedlagt som bilag A. Mængderne i overslaget (f.eks. mængde forurennet jord) skal fastlægges af brugeren ud fra oplysningerne i den enkelte sag, hvorefter overslaget kan beregnes.

I overslagsskemaet (bilag A) er udgifterne opdelt på entreprenørudgifter samt på øvrige udgifter (bl.a. rådgiver, analyse mv.).

Enhedspriserne for entreprenørudgifterne er her opdelt på følgende 3 jordbundstyper:

1. Moræner (prisskema 1.1)
2. Sand (prisskema 1.2)
3. Sand med højtstående grundvandsspejl – GVS (prisskema 1.3)

Ved en aktuel sag vælges det skema (1.1, 1.2 eller 1.3), der passer bedst med den aktuelle jordbundstype. Skemaet anvendes til at estimere enhedspriserne for de entreprenørarbejder der skal gennemføres i de forskellige jordfelter (A, B, C og/eller D), der skal oprensnes.

Til estimering af de øvrige udgifter til bl.a. rådgiver og analyser samt afledningsafgift ved tørholdelse udgravninger og evt. genhusning af beboere anvendes prisskema 1.4.

1.2 Prisskemaer

De enkelte prisskemaer er vedlagt på de efterfølgende sider, mens forudsætningerne for de anførte enhedspriser er beskrevet i afsnit 2.

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads Tørholdelse af udgravning	20.000-60.000 kr. 0-10.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendig materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/overdækket terasse	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, rest planter/græs-plæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.050-1.400 kr./m ³	Udgravning til underkant fundament og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
B	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	450-800 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden bortkøres, ny jord til retablering
	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering terrændæk og gulv	2.500-3.500 kr./m ²	Gulv: træparket på strøer Terrændæk 15 cm beton
	Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning. Inkl. deponeringsudgift	1.850-2.550 kr./m ³	Udgravning med lodrette sider
	Fri udgravning af ren jord med minigravemaskine + tilfyldning	1.270-2.090 kr./m ³	Udgravning med lodrette sider Jorden bortkøres, ny jord til tilfyldning

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra terrændæk til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	9.000-11.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament	3.000-7000 kr./lbm	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	1.950-2.650 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning med minigravemaskine med samtidig etablering af afstivning + tilfyldning	2.400-3.600 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament	4.000-7.000 kr./lbm 8.000-15.000 kr./lbm	Til 1 m under fundament Til 2 m under fundament
	Afstivning af fundament med betonbjælke på stålpæle	13.000-16.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament med stålbjælker på stålpæle	16.000-26.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spunsvæg (m ² = h x l) af synlig væg	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	1.100-1.450 kr./m ³	
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	1.900-3.300 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.375-2.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	20.000-60.000 kr.	Afh. af adgangsf forhold og nødvendigt materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/halvtag	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græs- plæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.050-1.400 kr./m ³	Udgravning til en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	220-340 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden mellemdeponeres på grunden og genanvendes til tilfyldning
B	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering terrændæk og gulv	2.500-3.500 kr./m ²	Gulv: Træparket på strøer Terrændæk 15 cm beton
	Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning. Inkl. deponeringsudgift	1.850-2.550kr./m ³	Udgravning med skråning 1:2
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Fri udgravning af ren jord med minigravemaskine + tilfyldning	1.100-1.500 kr./m ³	Udgravning med skråning 1:2 Jorden mellemdeponeres på grunden og genanvendes

Jordfelt	METODE – suppl. Ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra terrændæk til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	9.000-11.000 kr.	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-8.500 kr./lbm	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	1950-2.650 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift. Udstøbes med beton
D	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-8.500 kr./m ² 10.000-19.000 kr./m ²	Til 1 m under fundament Til 2 m under fundament
	Afstivning af fundament med betonbjælker på stålpæle	13.000-16.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament med stålbjælker på stålpæle	16.000-26.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.100-1.450 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	1.900-3.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.375-2.100 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	20.000-90.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendigt materiel
	Sugespidsanlæg	30.000-50.000 kr.	Etablering 20-40 spidser, leje i 4-6 uger, afrigning
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/overdækket terasse	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græsplæne.
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.050-1.400 kr./m ³	Udgravning til en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	220-340 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden mellemdeponeres på grunden og genanvendes til tilfyldning.
B	Nedrivning og retablering muret skillevej	4.000-5000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevej	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering terrændæk og gulv	2.500-3.500 kr./m ²	Gulv: Træparket på strøer Terrændæk 15 cm beton
	Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning. Inkl. deponeringsudgift	1.850-2.550 kr./m ³	Udgravning med skråning 1:2
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Fri udgravning af ren jord med minigravemaskine + tilfyldning	1.100-1.500 kr./m ³	Udgravning med skråning 1:2 Jorden mellemdeponeres på grunden og genanvendes.

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra terrændæk til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	9.000-11.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-8.500 kr./lbm	Til 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	1.950-2.650 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	2.900-4.200 kr./m ³	GVS sænket til under bund i boring
D	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-8.500 kr./m ² 10.000-19.000 kr./m ²	Til 1 m under fundament (2 m.u.t.) Til 2 m under fundament (3 m.u.t.)
	Afstivning af fundament med betonbjælker på stålpæle	13.500-16.500 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament med stålbjælker på stålpæle	16.500-26.500 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.100-1.450 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	1.900-3.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.375-2.100 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Pos.	Ydelse	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Rådgiver:		
	Supplerende undersøgelser, almindelige For afgrænsning af forureningens udstrækning	25.000-50.000 kr.	Poreluft + korte borer, analyser, rapport
	Supplerende undersøgelser, tillæg dybe filtersatte boringer	10.000-30.000 kr./stk.	
	Geoteknisk undersøgelse af bygning	15.000-30.000 kr.	
	Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen	25.000 kr. 15-20 %	Grundbeløb + procent af entreprenørudgifterne
	Analyseudgift for jordprøver udtaget under gravearbejdet, renbundsprøver	100-200 kr./m ²	Pr. m ² udgravningsbund og sider
	Afrapportering	15.000-25.000 kr.	
	Tillægsudgifter:		
	Afledningsudgift ved tørholdelse/grundvandssænkning	0-15 kr./m ³	Oplyses af kommunens spildevandsafdeling
	Midlertidig genhusning af beboer	-----	Opgøres efter de faktuelle forhold

2 Forudsætninger, bygningstype 1

2.1 Generelt

I efterfølgende tekst er det angivet hvilke delydelser, der er medtaget under de i skemaerne for bygningstype 1 angivne ydelser med tilhørende priser.

Afsnit 2.2 omfatter de 3 skemaer med entreprenørydelser for jordbundsforholdene 1.1 Ler, 1.2 Sand og 1.3 Sand med højtliggende GVS. Teksten omfatter samtlige ydelser, selvom et par af ydelserne ikke er medtaget på alle 3 skemaer. F. eks. er tørstofsugning ikke medtaget på skema 1.1 Ler, da det er usikkert om denne teknik med fordel kan anvendes i lerjord.

Afsnit 2.3 omfatter ydelser på skema 1.4 Øvrige udgifter.

2.2 Entreprenørydelser (skema 1.1 – 1.2 – 1.3)

2.2.1 Arbejdsplads m.m.

Arbejdsplads omfatter etablering, drift og rømning af arbejdsplads/skurby samt tillæg for indhentning af ledningsoplysninger, registreringer, afspærring, skiltning, indhegning og udarbejdelse af tidsplaner, miljøhandlingsplaner og kvalitetssikring. Desuden kan der være udgift til etablering af adgangsvej.

Prisen for lave bygninger er sammensat af 20.000-40.000 kr. for de første af ovennævnte ydelser plus 0-20.000 kr. for etablering og fjernelse igen af jernpladevej til arbejdsstedet, hvis dette er nødvendigt.

Tørholdelse af udgravning omfatter etablering af pumpeump(e) i bunden af udgravning og leje af pumpe samt brændstof/el.

Sugespidsanlæg omfatter sætning af sugespids, leje af anlæg + brændstof/el og afmontering af spidser og anlæg.

2.2.2 Oprensning af felt A

Nedrivning og retablering af garage/ udhus

Omfatter en bygning på ca. 20 m² i enten træ eller mursten. Ved større bygninger eller ved særlig kostbare materialer mm., bruges en højere pris end angivet i prisskema.

Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse eller halvtag

Omfatter en bygning på ca. 20 m².

Opbrydning og retablering af terrænoverflade

Omfatter 3 typer: have – asfaltbelægning - betonbelægning. Prisen for have er beregnet for 10 % flisebelægning og 90 % græsplæne eller plantebede

ved minimumsprisen og 50% for både belægning og plæne/bed ved maksimumsprisen. Fliser kan være 50x50 cm havefliser eller forskellige typer betonsten. Asfaltprisen og betonbelægningsprisen er beregnet for 100 % belægning.

Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

*Fri udgravning af **ren** jord + tilfyldning*

Omfatter forskellige delydelser i skema 1.1 Ler og i de 2 skemaer for sand.

Skema 1.1 Ler:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift er for alle priser for udgravning af **ren** jord anvendt en pris på 60 kr./m³ som mindstepris, hvis jorden kan indbygges i anlægsarbejder, der modtager jord, og 230 kr./m³ som max. pris svarende til pris hos modtageanlæg i København.

Skema 1.2 Sand og 1.3 Sand med højtliggende GVS:

- Udgravning og mellemdeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.

Prisen er angivet pr. m³.

Sandjord risikerer ikke at blive opblødt ved mellemdeponering som lerjord, hvorfor ren sandjord påregnes genindbygget.

2.2.3 Oprensning af felt B

Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg

Omfatter skillevægge i stueetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også nødvendig afstivning af resterende væg, bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg

Omfatter skillevægge i stueetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering terrændæk og gulv

Omfatter opbrydning af trægulv på strøer og betondæk samt retablering. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning. Omfatter ikke særligt badeværelses- og køkkeninventar.

Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning

Kan udføres ved sandjorde og omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³

*Fri udgravning af **ren** jord med minigravemaskine + tilfyldning*

Omfatter forskellige delydelser i skema 1.1 Ler og i de 2 skemaer for sand.

Skema 1.1 Ler:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift er for alle priser for udgravning af ren jord anvendt en pris på 60 kr./m³ som mindstepris hvis jorden kan indbygges i anlægsarbejder, der modtager jord og 230 kr./m³ som max.pris svarende til pris hos modtageanlæg i København.

Skema 1.2 Sand og 1.3 Sand med højtliggende GVS:

- Udgravning og mellemdeponering.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.

Prisen er angivet pr. m³.

Sandjord risikerer ikke at blive opblødt ved mellemdeponering som lerjord, hvorfor ren sandjord påregnes genindbygget.

2.2.4 Oprensning af felt C

Udførelse af sekantvæg fra terrændæk til bund i udgravning

Udføres i udgravningens omkreds, for at holde på jorden udenom udgravningsarealet. Prisen omfatter udførelse af borer med jernforing, isætning af armeringsjern, udstøbning med beton og støbning af en armeret bjælke i toppen af borerne.

Væggen bliver stående ved retablering af udgravningen. Jordmængden fra opboringen indgår ikke i denne pris, men medtages under udgravningsmængden.

Maks. pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk.

Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament

Udføres for at understøtte ydervægsfundamenter og fundamenter under indvendige vægge ved udgravning. Prisen omfatter opstilling af forskalling, let armering og udstøbning i sektioner samt tillæg til udgravning og retablering for den sektionsvise udførelse, men ikke selve udgravnings- og tilfyldnings-mængderne, der medregnes i udgravningspositionen. Dybden er omkring 1 m under fundament.

I sand er der medtaget et tillæg for større skråninger ved den sektionsvise udgravning.

Udgravning med minigravemaskine + tilfyldning

Udføres indenfor ovennævnte afstivninger eller om muligt med frie skråninger. Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning med minigravemaskine med samtidig etablering af afstivning

Udføres uden ovennævnte afstivninger, hvor udgravningsområdet kun i begrænset omfang berører fundamenter og der ikke skal udgraves ret dybt. I stedet udføres der en mere begrænset afstivning der afregnes under denne pris. Ydelserne er da de samme som i ovenstående punkt men med et tillæg for en begrænset midlertidig afstivning.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning

Udføres indenfor sekantvæg eller om muligt med frie skråninger. Kan udføres ved sandjorde og omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³

Skrå/vandret udboring fra felt A/D

Omfatter skrå boring i forerør ind under huset, tilfyldning med beton ved udtrækning af stålforingen samt bortskaffelsen og deponeringsafgift af jorden. Boringerne udføres så tæt på hinanden som muligt, om nødvendigt i flere lag. Det forudsættes, at der er gravet ud i felt A og eventuelt D, så der er plads til at udføre denne opboring. Der vil blive efterladt lidt jord i mellemrummene der ikke bliver udboret.

2.2.5 Oprensning af felt D

Udførelse af sektionvis understøbning af fundament

Omfatter opstilling af forskalling, let armering og udstøbning i sektioner samt tillæg til udgravning og retablering for den sektionvis udførelse, men ikke selve udgravnings- og tilfyldningsmængderne, der medregnes i udgravningspositionen. Første pris er for 1 m høj udstøbning, og anden pris er for 2 m høj udstøbning.

I sand er der medtaget et tillæg for større skråninger ved den sektionvis udgravning.

Afstivning af fundament med betonbjælke på stål-pæle

Udføres for at kunne grave under funderingsniveau. Prisen omfatter levering og montering af ministålpæle og forstærkningsbjælker af beton nederst på fundamentet både ind- og udvendigt. Udføres i fag der er 4 m langt mellem pæle. Maksimal udgravningshøjde under fundament er omkring 3 m. Prisen omfatter ikke opbrydning af terrændæk/kældergulv for den indvendige afstivningsbjælke, idet det indregnes i pris herfor i felt B. Prisen omfatter ikke understøbning af fundamentet da afstivningen er blivende. Prisen omfatter ikke udgravning og tilfyldning.

Ved højt GVS er der medtaget et tillæg for udstøbning af minipæle under vand.

Afstivning af fundament med stålbjælker på stål-pæle

Udføres for at kunne grave under funderingsniveau. Prisen omfatter levering og montering af afstivning udført med stål-pæle, der bærer en stålbjælke og flere ståldragere, der skubbes ind under huset i huller boret i fundamentet. Prisen omfatter desuden understøbning/opmuring under fundament til udgravningsbund samt nedtagning af stålbjælker og retablering af huller. Udføres minimum 4 m lang. Maks. udgravningshøjde under fundament er omkring 3 m.

Etablering af spunsvæg

Der etableres en Københavnerspunsvæg på siden mod bygningen og om nødvendigt også på øvrige sider af udgravningen. Der udføres minimum ca. 3 m spunsvæg ud fra bygningssiden eller spunsvæg på modstående side af udgravningen, af hensyn til etablering af afstivning. Der etableres stræk for fastgørelse af afstivning. Udfyldningen og toppen af HE-profilerne fjernes under tilfyldningen.

HE-profilerne føres 2-3 m længere ned end udgravningsbund. Prisen er opgjort pr. antal synlige kvadratmetre spunsvæg.

Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkøbt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker

Omfatter opboring af jorden i store stålforerør ø1,0-1,6 m inklusive eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning eller deponeringssted, isætning af armeringsjern og udstøbning med beton under optrækning af forerør. Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udføres op ad fundamenter og kan anvendes som afstivning til afgravning/opboring længere væk fra bygning. Der bores da 1-2 m dybere end udgravningsdybden for indspænding af pælen. Hele dybden medregnes i m³-mængden.

Maks. boreddybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra bunden af udgravningen i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker

Boringerne udføres med overlap, så al forurening bores op. Det vil dog give en lidt større mængde forurennet jord, idet der bliver blandet lidt rent sand op i den forurenede jord. Der er tillagt 10% på prisen, til at dække denne ekstra mængde. Prisen omfatter opboring af jorden i store stålforerør ø1,0-1,6 m inklusiv eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, tilfyldning med fyldsand, komprimering samt tillæg for ventetid på analyseresultater. Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Maks. boreddybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra udgravningsbunden i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

2.3 øvrige udgifter (skema 1.4)

Supplerende undersøgelser, almindelige

Udføres for at afgrænse udstrækningen af forureningen, hvis det ikke allerede er foretaget. Undersøgelsen omfatter en poreluftundersøgelse og udførelse af korte borer med udtagning af jordprøver, der analyseres samt en rapportering af undersøgelsen. Prisen på en sådan undersøgelse ligger erfaringsmæssigt i det angivne interval, men ved stor udbredelse af forureningen eller komplicerede forureningsforhold kan prisen godt være højere.

Supplerende undersøgelser, tillæg

Omfatter udførelsen af dybe filtersatte borer, med udtagning af en vandprøve. Prisen er pr. boring.

Geoteknikundersøgelse af bygning(er)

Omfatter en bygningsgennemgang med revneregistrering og udførelse af et par prøvegravninger for fastlæggelse af fundamentsdybde og bestemmelse af jordens styrkeparametre, samt en kortfattet rapport med angivelse af nødvendig hensyntagen til bygningen. Udføres især ved etagebygninger samt lave bygninger, der er i dårlig stand.

Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen

Prisen opgøres som et minimumsbeløb med et procenttillæg i forhold til entreprenørudgifterne på 15-20 %, med den højeste del ved små opgaver.

Analyseudgift for jordprøver under udgravningen

Der udtages som regel jordprøver af sider og bund, for at afgøre og dokumentere om al forurening er fjernet. Der regnes med en udgift på 100-200 kr./m² forurenede område.

Afreportering

Efter endt oprensning kræver myndighederne som regel, at der udarbejdes en rapport, der beskriver den gennemførte oprensning, med henvisning til tidligere påbud eller aftale med myndigheden herom. Rapporten indsendes til myndigheden for godkendelse.

Afledningsudgift

Ved udledning af vand fra tørholdelse af udgravning og fra grundvands-sænkning, kan kommunens spildevandsafdeling opkræve et beløb pr. udledt m³ vand. For grundvandssænkning kan der ofte aftales 0 kr. Søg oplysning hos spildevandsafdelingen.

Midlertidig genhusning af beboere

Ved oprensning under lave bygninger på terræn kan det blive nødvendigt at genhuse beboere eller erhvervsvirksomhed. Pris herfor er ikke medtaget på skemaet, da den kan variere meget, dels afhængig af hvor mange beboere huset har, eller hvor stort et erhvervsareal det drejer sig om, og dels afhængig af kommunens eventuelle muligheder for genhusning. Men der gøres hermed opmærksom på, at der i givet fald skal medtages en udgift hertil.

Priskatalog, bygningstype 2, lav bygning med kælder

Indholdsfortegnelse Bilag 2

1	PRISSKEMAER	75
1.1	INTRODUKTION TIL PRISSKEMAER	75
1.2	PRISSKEMAER	76
2	FORUDSÆTNINGER	85
2.1	GENERELT	85
2.2	ENTREPRENØRYDELSER (SKEMA 1.1 – 1.2 – 1.3)	85
2.2.1	<i>Arbejdsplads m.m.</i>	85
2.2.2	<i>Oprensning af felt A</i>	85
2.2.3	<i>Oprensning af felt B</i>	87
2.2.4	<i>Oprensning af felt C</i>	87
2.2.5	<i>Oprensning af felt D</i>	89
2.3	ØVRIGE UDGIFTER (SKEMA 1.4)	90

1 Prisskemaer, bygningstype 2

1.1 Introduktion til prisskemaer

Som vist på figur C.1 omhandler dette priskatalog bygningstype 2: Lav bygning med kælder, dvs. en bygning med en fundering ført ned under kældergulv.



Skema 2.1 Moræneler

Skema 2.2 Sand over GVS

Skema 2.3 Sand med højtliggende GVS

Figur C.1 : Oversigtstegning for bygningstype 2

Priskataloget kan benyttes ved bygninger, der i store træk svarer til denne bygningstype til at fastlægge de enhedspriser, der benyttes i overslagsskemaet vedlagt som bilag A. Mængderne i overslaget (f.eks. mængde forurenet jord) skal fastlægges af brugeren ud fra oplysningerne i den enkelte sag, hvorefter overslaget kan beregnes.

I overslagsskemaet (bilag A) er udgifterne opdelt på entreprenørudgifter samt på øvrige udgifter (bl.a. rådgiver, analyse mv.).

Enhedspriserne for entreprenørudgifterne er her opdelt på følgende 3 jordbundstyper:

1. Moræneler (prisskema 2.1)
2. Sand (prisskema 2.2)
3. Sand med højtstående grundvandsspejl – GVS (prisskema 2.3)

Ved en aktuel sag vælges det skema (2.1, 2.2 eller 2.3), der passer bedst med den aktuelle jordbundstype. Skemaet anvendes til at estimere enhedspriserne

for de entreprenørarbejder, der skal gennemføres i de forskellige jordfelter (A, B, C og/eller D), der skal oprensnes.

Til estimering af de øvrige udgifter til bl.a. rådgiver og analyser samt afledningsafgift ved tørholdelse udgravninger og evt. genhusning af beboere anvendes prisskema 2.4.

1.2 Prisskemaer

De enkelte prisskemaer er vedlagt på de efterfølgende sider, mens forudsætningerne for de anførte enhedspriser er beskrevet i afsnit 2.

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads Tørholdelse af udgravning	20.000-60.000 kr. 0-10.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendigt materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græs-plæne
	Fri udgravning af forurenet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.050-1.400 kr./m ³	Udgravning til overkant kældergulv og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
B	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	450-800 kr./m ³	Overflade som ovenfor. Udgravning som ovenfor. Jorden bortkøres, ny jord til retablering
	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering kælderdek og evt. gulvbelægning	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af oliefyrr inkl. tilslutninger	6.000-10.000 kr.	

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionssvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	3.000-7.000 kr./m ²	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200-3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning med minigravemaskine med samtidig etablering af afstivning + tilfyldning	2.700-4.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Udførelse af sektionssvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	4.000-7.500 kr./m ² 8.000-15.000 kr./m ²	Til 1 m under fundament Til 2 m under fundament
	Afstivning af fundament med betonbjælker på stålpæle	13.000-16.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament med stålbjælker på stålpæle	16.000-26.000kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspens inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.150-1.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.200-3.600 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.675-2.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	20.000-60.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendigt materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græs-plæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-1.400 kr./m ³	Udgravning til overkant kældergulv og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	220-340 kr./m ³	Overflade som ovenfor. Udgravning som ovenfor. Jorden bortkøres, ny jord til tilfyldning
B	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering kælderdek og evt. gulvbelægning	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af oliefor ink. tilsutninger	6.000-10.000 kr.	

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionssvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./lbm	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200- 3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Udførelse af sektionssvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./lbm 10.000-19.500 kr./lbm	Til 1 m under fundament Til 2 m under fundament
	Afstivning af fundament med betonbjælker på stål-pæle	13.000-16.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament og kældergulv, der bæres af stål-pæle	16.000-26.000 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spuns-væg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspens inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.150-1.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.000-3.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.675-2.400 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	20.000-90.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendigt materiel
	Sugespidsanlæg	30.000-50.000 kr.	Etablering 20-40 spidser, leje i 4-6 uger, afrikning
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000-60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/overdækket terasse	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græs-plæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1050-1.400 kr./m ³	Udgravning til en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	220-340 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden mellemdeponeres på grunden og genanvendes til tilfyldning
B	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevej	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevej	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering terrændæk og gulv	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af oliefyrr inkl. Tilslutninger	6.000-10.000 kr.	

Bygningstype : 2 Lav bygning med kældere,
Jordbundstype: 3 Sand med højtliggende GVS

Prisskema 2.3

Prisniveau 2. kvartal 2004

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra terrændæk til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	
	Udførelse af sektionssvis understøtning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./lbm	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200-3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Udførelse af sektionssvis understøtning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./lbm 10.000-19.500 kr./lbm	Til 1 m under fundament Til 2 m under fundament
	Afstivning af fundament med betonbjælker på stålplade	13.500-16.500 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Afstivning af fundament med stålbjælker på stålplade	16.500-26.500 kr./lbm	Maks. udgravningshøjde under fundament: 3 m
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$) synlig væg	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.150-1.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.200-3.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonyldte rækker	1.675-2.400 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Pos.	Ydelse	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Rådgiver:		
	Supplerende undersøgelser, almindelige For afgrænsning af forureningens udstrækning	25.000-50.000 kr.	Poreluft + korte borer, analyser, rapport
	Supplerende undersøgelser, tillæg dybe filtersatte boringer	10.000-30.000 kr./stk.	
	Geoteknisk undersøgelse af bygning	15.000-30.000 kr.	
	Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen	25.000 kr. 15-20 %	Grundbeløb + procent af entreprenørudgifterne
	Analyseudgift for jordprøver udtaget under gravearbejdet, renbundsprøver	100-200 kr./m ²	Pr. m ² udgravningsbund og sider
	Afrapportering	15.000-25.000 kr.	
	Tillægsudgifter:		
	Afledningsudgift ved tørholdelse/grundvandssænkning	0-15 kr./m ³	Oplyses af kommunens spildevandsafdeling
	Midlertidig genhusning af beboer	-----	Opgøres efter de faktuelle forhold

2 Forudsætninger, bygningstype 2

2.1 Generelt

I efterfølgende tekst er det angivet hvilke delydelser, der er medtaget under de i skemaerne for bygningstype 2 angivne ydelser med tilhørende priser.

Afsnit 2.2 omfatter de 3 skemaer med entreprenørydelser for jordbundsforholdene 2.1 Ler, 2.2 Sand og 2.3 Sand med højtliggende GVS. Teksten omfatter samtlige ydelser, selvom et par af ydelserne ikke er medtaget på alle 3 skemaer. F. eks. er tørstofsugning ikke medtaget på skema 2.1 Ler, da det er usikkert om denne teknik med fordel kan anvendes i lerjord.

Afsnit 2.3 omfatter ydelser på skema 2.4 Øvrige udgifter.

2.2 Entreprenørydelser (skema 2.1 – 2.2 – 2.3)

2.2.1 Arbejdsplads m.m.

Arbejdsplads omfatter etablering, drift og rømning af arbejdsplads/skurby samt tillæg for indhentning af ledningsoplysninger, registreringer, afspærring, skiltning, indhegning og udarbejdelse af tidsplaner, miljøhandlingsplaner og kvalitetssikring. Desuden kan der være udgift til etablering af adgangsvej.

Prisen for lave bygninger er sammensat af 20.000-40.000 kr. for de første af ovennævnte ydelser plus 0-20.000 kr. for etablering og fjernelse igen af jernpladevej til arbejdsstedet, hvis dette er nødvendigt.

Tørholdelse af udgravning omfatter etablering af pumpeump(e) i bunden af udgravning og leje af pumpe samt brændstof/el.

Sugespidsanlæg omfatter sætning af sugespids, leje af anlæg + brændstof/el og afmontering af spids og anlæg.

2.2.2 Oprensning af felt A

Nedrivning og retablering af garage/ udhus

Omfatter en bygning på ca. 20 m² i enten træ eller mursten. Ved større bygninger eller ved særlig kostbare materialer mm., bruges en højere pris end angivet i prisskema.

Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse eller halvtag

Omfatter en bygning på ca. 20 m².

Opbrydning og retablering af terrænoverflade

Omfatter 3 typer: have – asfaltbelægning - betonbelægning. Prisen for have er beregnet for 10 % flisebelægning og 90 % græsplæne eller plantebede ved minimumsprisen og 50% for både belægning og plæne/bed ved maksimum-

prisen. Fliser kan være 50x50 cm Havefliser, eller forskellige typer betonsten. Asfaltprisen og beton- belægningsprisen er beregnet for 100 % belægning.

Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Fri udgravning af ren jord + tilfyldning

Omfatter forskellige delydelser i skema 1.1 Ler og i de 2 skemaer for sand.

Skema 2.1 Ler:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift er for alle priser for udgravning af ren jord anvendt en pris på 60 kr./m³ som mindstepris hvis jorden kan indbygges i anlægsarbejder, der modtager jord, og 230 kr./m³ som max.pris svarende til pris hos modtageanlæg i København.

Skema 2.2 Sand og 2.3 Sand med højtliggende GVS:

- Udgravning og mellemdeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.

Prisen er angivet pr. m³.

Sandjord risikerer ikke at blive opblødt ved mellemdeponering som lerjord, hvorfor ren sandjord påregnes genindbygget.

2.2.3 Oprensning af felt B

Ved huse med kælder forekommer der ikke udgravning i dette felt, men der kan forekomme følgende nedrivnings- og retableringsarbejder for at kunne udgrave i felt C.

Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg

Omfatter skillevægge i kælderetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde kældergulvet op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også nødvendig afstivning af resterende væg, bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg

Omfatter skillevægge i kælderetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering kælder gulv

Omfatter opbrydning af betondæk med eventuel belægning/malerbehandling samt retablering. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af materialer fra nedrivningen. Omfatter ikke særligt badeværelses- og køkkeninventar.

Flytning til disponible rum

Omfatter flytning af løst inventar, skabe og hylder oliebeholde mm. fra rum, hvor der skal arbejdes, til et disponibelt rum.

Flytning og genopstilling af oliefyr inkl. tilslutninger

Olie- vand- og varmeledning afbrydes, afproppes midlertidigt og tilsluttes efter oprensningen. Fyret flyttes for at kunne udgrave herunder og stilles på plads igen. Der er ikke indregnet udgift til eventuel nødvarmeforsyning.

2.2.4 Oprensning af felt C

Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning

Udføres i udgravningens omkreds, for at holde på jorden udenom udgravnings-arealet. Prisen omfatter udførelse af boringer med jernforing, isætning af armeringsjern, udstøbning med beton og støbning af en armeret bjælke i toppen af boringerne.

Væggen bliver stående ved retablering af udgravningen. Jordmængden fra opboringen indgår ikke i denne pris, men medtages under udgravningsmængden.

Maks. pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk.

Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament

Udføres for at understøtte ydervægsfundamenter og skillevægsfundamenter ved udgravning. Prisen omfatter opstilling af forskalling, let armering og udstøbning i sektioner samt tillæg til udgravning og retablering for den sektionsvise udførelse, men ikke selve udgravnings- og tilfyldningsmængderne, der medregnes i udgravningspositionen. Dybden er omkring 1 m under fundament.

I sand er der medtaget et tillæg for større skråninger ved den sektionsvise udgravning.

Udgravning med minigravemaskine + tilfyldning

Udføres indenfor ovennævnte afstivninger eller om muligt med frie skråninger. Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning med minigravemaskine med samtidig etablering af afstivning

Hvor udgravningsområdet kun i begrænset omfang berører fundamenter og der ikke skal udgraves ret dybt, kan der graves uden en af de 2 førstnævnte afstivningsvægge. I stedet udføres der en mere begrænset afstivning. Ydelserne er da de samme som i ovenstående punkt men med et tillæg for en begrænset midlertidig afstivning.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning

Udføres indenfor sekantvæg eller om muligt med frie skråninger. Kan udføres ved sandjorde og omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Skrå/vandret udboring fra felt A/D

Omfatter skrå boring i forerør ind under huset, tilfyldning med beton ved udtrækning af stålforingen samt bortskaffelsen og deponeringsafgift af jorden. Boringerne udføres så tæt på hinanden som muligt, om nødvendigt i flere lag. Det forudsættes, at der er gravet ud i felt A og eventuelt D, så der er plads til

at udføre denne opboring. Der vil blive efterladt lidt jord i mellemrummene der ikke bliver udboret.

2.2.5 Oprensning af felt D

Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament

Omfatter opstilling af forskalling, let armering og udstøbning i sektioner samt tillæg til udgravning og retablering for den sektionsvise udførelse, men ikke selve udgravnings- og tilfyldningsmængderne, der medregnes i udgravningspositionen. Første pris er for 1 m høj udstøbning, og anden pris er for 2 m høj udstøbning.

I sand er der medtaget et tillæg for større skråninger ved den sektionsvise udgravning.

Afstivning af fundament med betonbjælke på stålpile

Udføres for at kunne grave under funderingsniveau. Prisen omfatter levering og montering af ministålpæle og forstærkningsbjælker af beton nederst på fundamentet både ind- og udvendigt. Udføres i fag, der er 4 m lange mellem pæle. Maksimal udgravningshøjde under fundament er omkring 3 m. Prisen omfatter ikke opbrydning af terrændæk/kældergulv for den indvendige afstivningsbjælke, idet det indregnes i pris herfor i felt B. Prisen omfatter ikke understøbning af fundamentet da afstivningen er blivende. Prisen omfatter ikke udgravning og tilfyldning.

Ved højt GVS er der medtaget et tillæg for udstøbning af minipæle under vand.

Afstivning af fundament med stålbjælker på stålpile

Udføres for at kunne grave under funderingsniveau. Prisen omfatter levering og montering af afstivning udført med stålpile, der bærer en ståldrager og stålbjælker, der skubbes ind under huset i huller boret i fundamentet. Prisen omfatter desuden understøbning/opmuring under fundament til udgravningsbund samt nedtagning af stålbjælker og retablering af huller. Udføres minimum 4 m lang. Maks. udgravningshøjde under fundament er omkring 3 m.

Etablering af spunsvæg

Der etableres en Københavnerspunsvæg på siden mod bygningen og om nødvendigt også på øvrige sider af udgravningen. Der udføres minimum ca. 3 m spunsvæg ud fra bygningssiden eller spunsvæg på modstående side af udgravningen, af hensyn til etablering af afstivning. Der etableres stræk for fastgørelse af afstivning. Udfyldningen og toppen af HE-profilerne fjernes under tilfyldningen.

HE-profilerne føres 2-3 m længere ned end udgravningsbund. Prisen er opgjort pr. antal synlige kvadratmetre spunsvæg.

Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jordeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).

- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkøbt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker

Omfatter opboring af jorden i store stålforerør $\varnothing 1,0-1,6$ m inklusive eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, isætning armeringsjern og udstøbning med beton under optrækning af forerør. Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udføres op ad fundamenter og kan anvendes som afstivning til afgravning/opboring længere væk fra bygning. Der bores da 1-2 m dybere end udgravningsdybden for indspænding af pælen. Hele dybden medregnes i m³-mængden.

Maks boresdybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra bunden af udgravningen i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker

Boringerne udføres med overlap, så al forurening bores op. Det vil dog give en lidt større mængde forurenede jord, idet der bliver blandet lidt rent sand op i den forurenede jord. Der er tillagt 10% på prisen, til at dække denne ekstra mængde. Prisen omfatter opboring af jorden i store stålforerør $\varnothing 1,0-1,6$ m inklusiv eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, tilfyldning med fyldsand, komprimering samt tillæg for ventetid på analyseresultater. Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Maks. boresdybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra udgravningsbunden i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

2.3 øvrige udgifter (skema 1.4)

Supplerende undersøgelser, almindelige

Udføres for at afgrænse udstrækningen af forureningen, hvis det ikke allerede er foretaget. Undersøgelsen omfatter en poreluftundersøgelse og udførelse af korte borer med udtagning af jordprøver, der analyseres samt en rapportering af undersøgelsen. Prisen på en sådan undersøgelse ligger erfaringsmæssigt i det angivne interval, men ved stor udbredelse af forureningen eller komplicerede forureningsforhold kan prisen godt være højere.

Supplerende undersøgelser, tillæg

Omfatter udførelsen af dybe filtersatte borer, med udtagning af en vandprøve. Prisen er pr. boring.

Geoteknikundersøgelse af bygning(er)

Omfatter en bygningsgennemgang med revneregistrering og udførelse af et par prøvegravninger for fastlæggelse af fundamentsdybde og bestemmelse af jordens styrkeparametre, samt en kortfattet rapport med angivelse af nødvendig hensyntagen til bygningen. Udføres især ved etagebygninger samt lave bygninger, der er i dårlig stand.

Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen

Prisen opgøres som et minimumsbeløb med et procenttillæg i forhold til entreprenørudgifterne på 15-20 %, med den højeste del ved små opgaver.

Analyseudgift for jordprøver under udgravningen

Der udtages som regel jordprøver af sider og bund, for at afgøre og dokumentere om al forurening er fjernet. Der regnes med en udgift på 100-200 kr./m² forurenede område.

Afrapportering

Efter endt oprensning kræver myndighederne som regel, at der udarbejdes en rapport, der beskriver den gennemførte oprensning, med henvisning til tidligere påbud eller aftale med myndigheden herom. Rapporten indsendes til myndigheden for godkendelse.

Afledningsudgift

Ved udledning af vand fra tørholdelse af udgravning og fra grundvandssænkning kan kommunens spildevandsafdeling opkræve et beløb pr. udledt m³ vand. For grundvandssænkning kan der ofte aftales 0 kr. Søg oplysning hos spildevandsafdelingen.

Midlertidig genhusning af beboere

Ved oprensning under lave bygninger på terræn kan det blive nødvendigt at genhuse beboere eller erhvervsvirksomhed. Pris herfor er ikke medtaget på skemaet, da den kan variere meget, dels afhængig af hvor mange beboere huset har, eller hvor stort et erhvervsareal det drejer sig om, og dels afhængig af kommunens eventuelle muligheder for genhusning. Men der gøres hermed opmærksom på, at der i givet fald skal medtages en udgift hertil.

Priskatalog, bygningstype 3, lav bygning på pæle

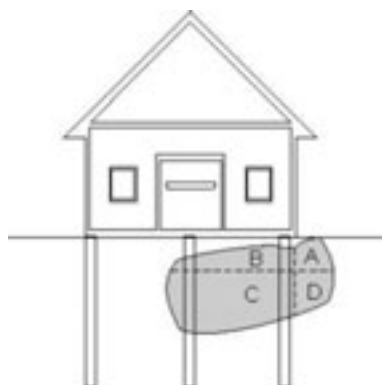
Indholdsfortegnelse Bilag 3

1	PRISSKEMAER	95
1.1	INTRODUKTION TIL PRISSKEMAER	95
1.2	PRISSKEMAER	96
2	FORUDSÆTNINGER	101
2.1	GENERELT	101
2.2	ENTREPRENØRYDELSER (SKEMA 3.1)	101
2.2.1	<i>Arbejdsplads m.m.</i>	101
2.2.2	<i>Oprensning af felt A</i>	101
2.2.3	<i>Oprensning af felt B</i>	102
2.2.4	<i>Oprensning af felt C</i>	103
2.2.5	<i>Oprensning af felt D</i>	104
2.3	ØVRIGE UDGIFTER (SKEMA 3.4)	106

1 Prisskemaer, bygningstype 3

1.1 Introduktion til prisskemaer

Som vist på figur D.1 omhandler dette priskatalog bygningstype 3: Lav bygning på pæle, dvs. en bygning, der er funderet på pæle eller brøndfundamenter og lignende og hvor terrændækket er selvbærende.



Skema 3.1 Blød bund

Figur D.1 : Oversigtstegning for bygningstype 3

Priskataloget kan benyttes ved bygninger, der i store træk svarer til denne bygningstype til at fastlægge de enhedspriser, der benyttes i overslagsskemaet vedlagt som bilag A. Mængderne i overslaget (f.eks. mængde forurennet jord) skal fastlægges af brugeren ud fra oplysningerne i den enkelte sag, hvorefter overslaget kan beregnes.

I overslagsskemaet (bilag A) er udgifterne opdelt på entreprenørudgifter samt på øvrige udgifter (bl.a. rådgiver, analyse mv.).

Enhedspriserne er opdelt i entreprenørudgifter og øvrige udgifter

Entreprenørudgifterne er anført for en jordtype nemlig blød bund i skema 3.1. Skemaet anvendes til at estimere enhedspriserne for de entreprenørarbejder der skal gennemføres ud fra hvilket jordfelter (A, B, C og/eller D) der skal oprensnes.

Til estimering af de øvrige udgifter til bl.a. rådgiver og analyser samt afledningsafgift ved tørholdelse udgravninger og evt. genhusning af beboere anvendes prisskema 3.4.

1.2 Prisskemaer

De enkelte prisskemaer er vedlagt på de efterfølgende sider, mens forudsætningerne for de anførte enhedspriser er beskrevet i afsnit 2.

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	20.000-90.000 kr.	Afh. af adgangsforhold og nødvendigt materiel
	Sugespidsanlæg Tørholdelse udgravning	30.000-50.000 kr. 5.000-20.000 kr.	Etablering 20-40 spidser, leje i 4-6 uger, afrigning ved udgravning under gvs. (felt C og D)
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000-60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/halvtag	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af- have - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 250-400 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græs-plæne
	Fri udgravning af forurenede jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.050-1.400 kr./m ³	Udgravning til grundvandsspejl
B	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	450-800 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden bortkøres, ny jord til retablering
	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevej	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevej	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering terrændæk og gulv	2.850-4.000 kr./m ²	Gulv: træparket på strøer, dæk 20 cm beton
	Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.850-2.550 kr./m ³	Udgravning med skråning
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning > 20 m ³ (specialgrej få aktører)

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C			Felt C er under GVS, kræver sugespidsanlæg. Max. udgravningsdybde = ca. 4 mut. dog maks. til 1 m over funderingsniveau pæle
	Afstivning af pæle	5.000-13.000kr./stk.	Pæle der frigraves
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	1.950-2.650 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Vandret udboring fra felt D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D			Felt D er under GVS, kræver sugespidsanlæg
	Etablering af spunsvæg (m ² =hxl) synlig væg	1.400-2.000 kr./m ²	
	Afstivning/beskyttelse af pæle	5.000-13.000 kr./stk	Pæle der frigraves
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	1.100-1.450 kr./m ³	Maks. udgravningsdybde = ca. 4 mut dog maks. til 1 m over funderingsniveau pæle
	Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.350-1.850 kr./m ³	Max. udgravningsdybde = 2,5 m
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker.	1.900-3.300 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld	1.375-2.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Pos.	Ydelse	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Rådgiver:		
	Supplerende undersøgelser, almindelige For afgrænsning af forureningens udstrækning	25.000-50.000 kr.	Poreluft + korte borer, analyser, rapport
	Supplerende undersøgelser, tillæg dybe filtersatte boringer	10.000-30.000 kr./stk.	
	Geoteknisk undersøgelse af bygning	15.000-30.000 kr.	
	Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen	25.000 kr. 15-20 %	Grundbeløb + procent af entreprenørudgifterne
	Analyseudgift for jordprøver udtaget under gravearbejdet, renbundsprøver	100-200 kr./m ²	Pr. m ² udgravningsbund og sider
	Afrapportering	15.000-25.000 kr.	
	Tillægsudgifter:		
	Afledningsudgift ved tørhøldelse/grundvandssænkning	0-15 kr./m ³	Oplyses af kommunens spildevandsafdeling
	Midlertidig genhusning af beboer	-----	Opgøres efter de faktuelle forhold

2 Forudsætninger, bygningstype 3

2.1 Generelt

I efterfølgende tekst er det angivet hvilke delydelser, der er medtaget under de i skemaerne for bygningstype 3 angivne ydelser med tilhørende priser.

Afsnit 2.2 omfatter skema 3.1 med entreprenørydelser.

Afsnit 2.3 omfatter ydelser på skema 3.4 Øvrige udgifter.

2.2 Entreprenørydelser (skema 3.1)

2.2.1 Arbejdsplads m.m.

Arbejdsplads omfatter etablering, drift og rømning af arbejdsplads/skurby samt tillæg for indhentning af ledningsoplysninger, registreringer, afspærring, skiltning, indhegning og udarbejdelse af tidsplaner, miljøhandlingsplaner og kvalitetssikring. Desuden kan der være udgift til etablering af adgangsvej.

Prisen for lave bygninger er sammensat af 20.000-40.000 kr. for de første af ovennævnte ydelser plus 0-20.000 kr. for etablering og fjernelse igen af jernpladevej til arbejdsstedet, hvis dette er nødvendigt.

Tørholdelse af udgravning omfatter etablering af pumpeump(e) i bunden af udgravning og leje af pumpe samt brændstof/el.

Sugespidsanlæg omfatter sætning af sugespids, leje af anlæg + brændstof/el og afmontering af spids og anlæg.

2.2.2 Oprensning af felt A

Nedrivning og retablering af garage/ udhus

Omfatter en bygning på ca. 20 m² i enten træ eller mursten. Ved større bygninger eller ved særlig kostbare materialer mm., bruges en højere pris end angivet i prisskema.

Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse eller halvtag

Omfatter en bygning på ca. 20 m².

Opbrydning og retablering af terrænoverflade

Omfatter 3 typer: have – asfaltbelægning - betonbelægning. Prisen for have er beregnet for 10 % flisebelægning og 90 % græsplæne eller plantebede ved minimumsprisen og 50 % for både belægning og plæne/bed ved maksimumsprisen. Fliser kan være 50x50 cm havefliser eller forskellige typer betonsten. Asfaltprisen og betonbelægnings- prisen er beregnet for 100% belægning.

Fri udgravning af forurenet jord + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

*Fri udgravning af **ren** jord + tilfyldning*

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift er for alle priser for udgravning af **ren** jord anvendt en pris på 60 kr./m³ som mindstepris hvis jorden kan indbygges i anlægsarbejder, der modtager jord, og 230 kr./m³ som max.pris svarende til pris hos modtageanlæg i København.

2.2.3 Oprensning af felt B

Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg

Omfatter skillevægge i stueetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også nødvendig afstivning af resterende væg, bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg

Omfatter skillevægge i stueetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering terrændæk og gulv

Omfatter opbrydning af trægulv på strøer og armeret betondæk samt retablering. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning. Omfatter ikke særligt badeværelses- og køkkeninventar.

Fri udgravning af jord med minigravemaskine + tilfyldning
Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning
Omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

2.2.4 Oprensning af felt C

Afstivning af pæle

Omfatter beskyttelse af pæle mod beskadigelser fra gravemaskiner samt afstivning for udbøjningskræfter. Kan udføres med tømmer eller stålprofiler. Prisen afhænger af hvor stor en strækning af pælen der frilægges.

Udgravning med minigravemaskine + tilfyldning

Udføres indenfor ovennævnte afstivninger eller om muligt med frie skråninger. Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).

- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning

Udføres indenfor sekantvæg eller om muligt med frie skråninger. Kan udføres ved sandjorde og omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Skrå/vandret udboring fra felt A/D

Omfatter skrå boring i forerør ind under huset, tilfyldning med beton ved udtrækning af stålforingen samt bortskaffelsen og deponeringsafgift af jorden. Boringerne udføres så tæt på hinanden som muligt, om nødvendigt i flere lag. Det forudsættes at der er gravet ud i felt A og eventuelt D, så der er plads til at udføre denne opboring. Der vil blive efterladt lidt jord i mellemrummene der ikke bliver udboret.

2.2.5 Oprensning af felt D

Afstivning af pæle

Omfatter beskyttelse af pæle mod beskadigelser fra gravemaskiner samt afstivning for udbøjningskræfter. Kan udføres med tømmer eller stålprofiler. Prisen afhænger af hvor stor en strækning af pælen der frilægges.

Etablering af spunsvæg

Der etableres en Københavnerspunsvæg på siden mod bygningen og om nødvendigt også på øvrige sider af udgravningen. Der udføres minimum ca. 3 m spunsvæg ud fra bygningssiden eller spunsvæg på modstående side af udgravningen, af hensyn til etablering af afstivning. Der etableres stræk for fastgørelse af afstivning. Udfyldningen og toppen af HE-profilerne fjernes under tilfyldningen.

HE-profilerne føres 2-3 m længere ned end udgravningsbund. Prisen er opgjort pr. antal synlige kvadratmetre spunsvæg.

Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning i gravekasser + tilfyldning

omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for montering, leje og optagning af gravekasse.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Mindsteprisen anvendes ved store mængder og gode adgangs/arbejdsforhold. Max.prisen anvendes ved små mængder og ved dårlige adgangs og arbejdsforhold.

Der kan anvendes flere gravekasser eller samme gravekasse bruges flere gange til hele det forurenede areal er opgravet. Gravekassen virker som afstivning overfor bygning og jordtryk. Maksimal udgravningsdybde 2,5 m.

Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker

Omfatter opboring af jorden i store stålforerør ø1,0-1,6 m inklusive eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrenser/deponeringssted, isætning armeringsjern og udstøbning med beton under optrækning af forerør. Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udføres op ad fundamenter og kan anvendes som afstivning til afgravning/opboring længere væk fra bygning. Der bores da 1-2 m dybere end udgravningsdybden for indspænding af pælen. Hele dybden medregnes i mængden.

Maks boreddybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra bunden af udgravningen i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker

Boringerne udføres med overlap, så al forurening bores op. Det vil dog give en lidt større mængde forurenede jord, idet der bliver blandet lidt rent sand op i den forurenede jord. Der er tillagt 10% på prisen, til at dække denne ekstra mængde. Prisen omfatter opboring af jorden i store stålforerør $\varnothing 1,0-1,6$ m inklusiv eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, tilfyldning med fyldsand, komprimering samt tillæg for ventetid på analyseresultater. Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Maks boreddybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra udgravningsbunden i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

2.3 øvrige udgifter (skema 3.4)

Supplerende undersøgelser, almindelige

Udføres for at afgrænse udstrækningen af forureningen, hvis det ikke allerede er foretaget. Undersøgelsen omfatter en poreluftundersøgelse og udførelse af korte boringer med udtagning af jordprøver, der analyseres samt en rapportering af undersøgelsen. Prisen på en sådan undersøgelse ligger erfaringsmæssigt i det angivne interval, men ved stor udbredelse af forureningen eller komplicerede forureningsforhold kan prisen godt være højere.

Supplerende undersøgelser, tillæg

Omfatter udførelsen af dybe filtersatte boringer, med udtagning af en vandprøve. Prisen er pr. boring.

Geoteknikundersøgelse af bygning(er)

Omfatter en bygningsgennemgang med revneregistrering og udførelse af et par prøvegravninger for fastlæggelse af fundamentsdybde og bestemmelse af jordens styrkeparametre, samt en kortfattet rapport med angivelse af nødvendig hensyntagen til bygning. Udføres især ved etagebygninger samt lave bygninger, der er i dårlig stand.

Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen

Prisen opgøres som et minimumsbeløb med et procenttillæg i forhold til entreprenørudgifterne på 15-20 %, med den højeste del ved små opgaver.

Analyseudgift for jordprøver under udgravningen

Der udtages som regel jordprøver af sider og bund, for at afgøre og dokumentere om al forurening er fjernet. Der regnes med en udgift på 100-200 kr./m² forurenede område.

Afrapportering

Efter endt oprensning kræver myndighederne som regel, at der udarbejdes en rapport, der beskriver den gennemførte oprensning, med henvisning til tidligere påbud eller aftale med myndigheden herom. Rapporten indsendes til myndigheden for godkendelse.

Afledningsudgift

Ved udledning af vand fra tørholdelse af udgravning og fra grundvandssenkning kan kommunens spildevandsafdeling opkræve et beløb pr. udledt m³ vand. For grundvandssenkning kan der ofte aftales 0 kr. Søg oplysning hos spildevands-afdelingen.

Midlertidig genhusning af beboere

Ved oprensning under lave bygninger på terræn kan det blive nødvendigt at genhuse beboere eller erhvervsvirksomhed. Pris herfor er ikke medtaget på skemaet, da den kan varierer meget, dels afhængig af hvor mange beboere huset har, eller hvor stort et erhvervsareal det drejer sig om, og dels afhængig af kommunens eventuelle muligheder for genhusning. Men der gøres hermed opmærksom på, at der i givet fald skal medtages en udgift hertil.

Priskatalog, bygningstype 4, lav bygning med kælder

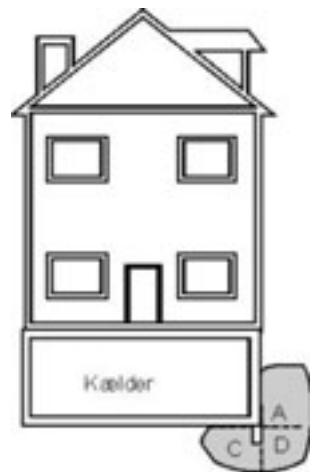
Indholdsfortegnelse Bilag 4

1	PRISSKEMAER, BYGNINGSTYPE 4	111
1.1	INTRODUKTION TIL PRISSKEMAER	111
1.2	PRISSKEMAER	112
2	FORUDSÆTNINGER, BYGNINGSTYPE 4	121
2.1	GENERELT	121
2.2	ENTREPRENØRYDELSER (SKEMA 4.1 – 4.2 – 4.3)	121
2.2.1	<i>Arbejdsplads m.m.</i>	121
2.2.2	<i>Oprensning af felt A</i>	121
2.2.3	<i>Oprensning af felt B</i>	123
2.2.4	<i>Oprensning af felt C</i>	123
2.2.5	<i>Oprensning af felt D</i>	125
2.3	ØVRIGE UDGIFTER (SKEMA 4.4)	126

1 Prisskemaer, bygningstype 4

1.1 Introduktion til prisskemaer

Som vist på figur E.1 omhandler dette priskatalog bygningstype 4: Fleretages bygning med kælder, dvs. en bygning med en fundering ført ned under kældergulv.



Skema 4.1 Moræneler

Skema 4.2 Sand over GVS

Skema 4.3 Sand med højtliggende GVS

Figur E.1 : Oversigtstegning for bygningstype 4

Priskataloget kan benyttes ved bygninger der i store træk svarer til denne bygningstype til at fastlægge de enhedspriser der benyttes i overslagsskemaet vedlagt som bilag A. Mængderne i overslaget (f.eks. mængde forurennet jord) skal fastlægges af brugeren ud fra oplysningerne i den enkelte sag, hvorefter overslaget kan beregnes.

I overslagsskemaet (bilag A) er udgifterne opdelt på entreprenørudgifter samt på øvrige udgifter (bl.a. rådgiver, analyse mv.).

Enhedspriserne for entreprenørudgifterne er her opdelt på følgende 3 jordbundstyper:

1. Moræneler (prisskema 4.1)
2. Sand (prisskema 4.2)
3. Sand med højtstående grundvandsspejl – GVS (prisskema 4.3)

Ved en aktuel sag vælges det skema (4.1, 4.2 eller 4.3), der passer bedst med den aktuelle jordbundstype. Skemaet anvendes til at estimere enhedspriserne for de entreprenørarbejder der skal gennemføres i de forskellige jordfelter (A, B, C og/eller D), der skal oprensnes.

Til estimering af de øvrige udgifter til bl.a. rådgiver og analyser samt afledningsafgift ved tørholdelse udgravninger og evt. genhusning af beboere anvendes prisskema 4.4.

1.2 Prisskemaer

De enkelte prisskemaer er vedlagt på de efterfølgende sider, mens forudsætningerne for de anførte enhedspriser er beskrevet i afsnit 2.

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads Tørholdelse af udgravning	100.000-250.000 kr. 5.000-20.000 kr.	Afh. af adgangsf forhold og nødvendigt materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/halvtag	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - gårdhave - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 220-375 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græsplæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning inkl. deponeringsudgift	950-1.150 kr./m ³	Udgravning til overkant kældergulv og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	400-750 kr./m ³	Udgravning som ovenfor. Jorden bortkøres, ny jord til tilfyldning
B	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering kælderdek og evt. gulvbelægning	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af oliefyrr inkl. tilslutninger	6.000-20.000 kr.	

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	3.000-7.000 kr./m ²	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200-3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Etablering af spunsvæg	2.000-2.800 kr./m ²	Spunsjern som Larsen
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspens inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.050-1.350 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.200-3.600 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.675-2.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	100.000-250.000 kr.	Afh. af adgangsf forhold og nødvendigt materiel
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/halvtag	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - gårdhave - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 220-375 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græsplæne
	Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	950-1.150 kr./m ³	Udgravning til overkant kældergulv og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
B	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	170-340 kr./m ³	Udgravning som ovenfor Jorden bortkøres, ny jord til tilfyldning
	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering kælderdek og evt. gulvbelægning	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af olie fyr inkl. tilslutninger	6.000-20.000 kr.	

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./m ²	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200-3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D	Etablering af spunsvæg	1.700-2.500 kr./m ²	Spunsjern som Larsen
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.050-1.350 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.200-3.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.675-2.400 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Arbejdsplads	100.000-250.000 kr.	Afh. af adgangsforskel og nødvendigt materiel
	Sugespidsanlæg	30.000-75.000 kr.	Etablering 20-40 spidser, leje i 4-8 uger, afrigning
A	Nedrivning og retablering af garage/udhus	30.000 – 60.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Nedrivning og retablering af carport/halvtag	10.000-30.000 kr.	Størrelse ca. 20 m ²
	Opbrydning og retablering af terrænoverflade - gårdhave - asfaltbelægning - betonbelægning	80-160 kr./m ² 220-375 kr./m ² 500-600 kr./m ²	Have: 10-50% fliser/betonsten, resten planter/græsplæne
	Fri udgravning af forurenede jord + tilfyldning	950-1.150 kr./m ³	Udgravning til overkant kældergulv og en linie 1:3 iht. funderingsnorm
	Fri udgravning af ren jord + tilfyldning (af hensyn til fjernelse forurening i felt D)	170-340 kr./m ³	Udgravning som ovenfor Jorden bortkøres, ny jord til tilfyldning
B	Nedrivning og retablering indvendig muret skillevej	4.000-5.000 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering indvendig let skillevej	1.100-1.900 kr./m ²	Inklusive midlertidige understøtninger
	Nedrivning og retablering kælderdek og evt. gulvbelægning	1.250-2.100 kr./m ²	Gulv: 50% areal er vinyl, resten er malet, betondæk 10 cm
	Flytning til disponible rum	2.000-6.000 kr.	
	Flytning og genopstilling af olieforbr. inkl. Tilslutninger	6.000-20.000 kr.	

Jordfelt	METODE – suppl. ydelser	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
C	Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning i udgravningens omkreds.	10.000-14.000 kr./lbm	Pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk
	Udførelse af sektionsvis understøbning af fundament ($m^2 = h \times l$)	5.000-9.000 kr./m ²	Højde 1 m under fundament
	Udgravning med minegravemaskine + tilfyldning	2.200-3.000 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning Inkl. deponeringsudgift	1.500-2.100 kr./m ³ 900-1.500 kr./m ³	8-20 m ³ Udgravning med skråning 1:2 > 20 m ³ (specialgrej få aktører)
	Skrå/vandret udboring fra felt A/D + tilfyldning	2.900-4.200 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
D			
	Etablering af spunsvæg	1.700-2.500 kr./m ²	Spunsjern som Larsen
	Etablering af spunsvæg ($m^2 = h \times l$)	1.400-2.000 kr./m ²	Københavnerspuns inklusive afstivninger
	Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning	1.050-1.350 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift
	Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker	2.200-3.500 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m
	Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker	1.675-2.400 kr./m ³	Inkl. deponeringsudgift af opboret jord. Maks. dybde 6-8 m

Øvrige udgifter.

Prisskema 4.4
Prisniveau 2. kvartal 2004

Pos.	Ydelse	PRISER Ekskl. moms	FORUDSÆTNINGER (se generelle forudsætninger i tekstafsnit)
	Rådgiver:		
	Supplerende undersøgelser, almindelige For afgrænsning af forureningens udstrækning	25.000-50.000 kr.	Poreluft + korte borer, analyser, rapport
	Supplerende undersøgelser, tillæg dybe filtersatte boringer	10.000-30.000 kr./stk.	
	Geoteknisk undersøgelse af bygning	20.000-30.000 kr.	
	Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen	25.000 kr. 15-20 %	Grundbeløb + procent af entreprenørudgifterne
	Analyseudgift for jordprøver udtaget under gravearbejdet, renbundsprøver	100-200 kr./m ²	Pr. m ² udgravningsbund og sider
	Afrapportering	15.000-25.000 kr.	
	Tillægsudgifter:		
	Afledningsudgift ved tørholdelse/grundvandssænkning	0-15 kr./m ³	Oplyses af kommunens spildevandsafdeling
	Midlertidig genhusning af beboer	-----	Opgøres efter de faktuelle forhold

2 Forudsætninger, bygningstype 4

2.1 Generelt

I efterfølgende tekst er det angivet hvilke delydelser, der er medtaget under de i skemaerne angivne ydelser med tilhørende priser.

Afsnit 2.2 omfatter de 3 skemaer med entreprenørydelser for jordbundsforholdene 4.1 Ler, 4.2 Sand og 4.3 Sand med højtliggende GVS. Teksten omfatter samtlige ydelser, selvom et par af ydelserne ikke er medtaget på alle 3 skemaer. F. eks. er tørstofsugning ikke medtaget på skema 4.1 Ler, da det er usikkert om denne teknik med fordel kan anvendes i lerjord.

Afsnit 2.3 omfatter ydelser på skema 4.4 Øvrige udgifter.

2.2 Entreprenørydelser (skema 4.1 – 4.2 – 4.3)

2.2.1 Arbejdsplads m.m.

Arbejdsplads omfatter etablering, drift og rømning af arbejdsplads/skurby samt tillæg for indhentning af ledningsoplysninger, registreringer, afspærring, skiltning, indhegning og udarbejdelse af tidsplaner, miljøhandlingsplaner og kvalitetssikring. Desuden kan der være udgift til etablering af adgangsvej.

Tørholdelse af udgravning omfatter etablering af pumpeump(e) i bunden af udgravning og leje af pumpe + brændstof/el.

Sugespidsanlæg omfatter sætning af sugespids, leje af anlæg + brændstof/el og afmontering af spids og anlæg.

2.2.2 Oprensning af felt A

Nedrivning og retablering af garage/ udhus

Omfatter en bygning på ca. 20 m² i enten træ eller mursten. Ved større bygninger eller ved særlig kostbare materialer mm., bruges en højere pris end angivet i prisskema.

Nedrivning og retablering af carport/overdækket terrasse eller halvtag

Omfatter en bygning på ca. 20 m².

Opbrydning og retablering af terrænoverflade

Omfatter 3 typer: have – asfaltbelægning - betonbelægning. Prisen for have er beregnet for 10 % flisebelægning og 90 % græsplæne eller plantebede ved minimumsprisen og 50% for både belægning og plæne/bed ved maksimumsprisen. Fliser kan være 50x50 cm havefliser eller forskellige typer betonsten. Asfaltprisen og betonbelægnings- prisen er beregnet for 100 % belægning.

Fri udgravning af forurennet jord + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til oiletank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Fri udgravning af ren jord + tilfyldning

Omfatter forskellige delydelser i skema 1.1 Ler og i de 2 skemaer for sand

Skema 4.1 Ler:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift er for alle priser for udgravning af ren jord anvendt en pris på 60 kr./m³ som mindstepris hvis jorden kan indbygges i anlægsarbejder, der modtager jord, og 230 kr./m³ som max.pris svarende til pris hos modtageanlæg i København.

Skema 4.2 og 4.3 Sand og sand med højtliggende GVS:

- Udgravning og mellemdeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.

Prisen er angivet pr. m³.

Sandjord risikerer ikke at blive opblødt ved mellemdeponering som lerjord, hvorfor ren sandjord påregnes genindbygget.

2.2.3 Oprensning af felt B

Ved huse med kælder forekommer der ikke udgravning i dette felt, men der kan forekomme følgende nedrivnings- og retableringsarbejder for at kunne udgrave i felt C.

Nedrivning og retablering indvendig muret skillevæg

Omfatter skillevægge i kælderetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde kældergulvet op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også nødvendig afstivning af resterende væg, bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering indvendig let skillevæg

Omfatter skillevægge i kælderetagen, der skal fjernes for at få plads til at bryde terrændækket op og udgrave jorden i felt B. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af nedrivningsmaterialer samt afdækning, spartling og maling.

Nedrivning og retablering kælder gulv

Omfatter opbrydning af betondæk med eventuel belægning/malerbehandling samt retablering. Prisen omfatter også bortkørsel og deponering af materialer fra nedrivningen. Omfatter ikke særligt badeværelses- og køkkeninventar.

Flytning til disponible rum

Omfatter flytning af løst inventar, skabe og hylder oliebeholde mm fra rum, hvor der skal arbejdes, til et disponibelt rum.

Flytning og genopstilling af oliefyr inkl. tilslutninger

Olie- vand- og varmeledning afbrydes, afproppes midlertidigt og tilsluttes efter oprensningen. Fyret flyttes for at kunne udgrave herunder og stilles på plads igen. Der er ikke indregnet udgift til eventuel nødvarmeforsyning.

2.2.4 Oprensning af felt C

Udførelse af sekantvæg fra kældergulv til bund i udgravning

Udføres i udgravningens omkreds, for at holde på jorden udenom udgravningsarealet. Prisen omfatter udførelse af boringer med jernforing, isætning af armeringsjern, udstøbes med beton og støbning af en armeret bjælke i toppen af boringerne.

Væggen bliver stående ved retablering af udgravningen. Jordmængden fra opboringen indgår ikke i denne pris, men medtages under udgravningsmængden.

Maks. pælelængde 4 m, udgravningsdybde maks. 3 m fra terrændæk.

Udførelse af sektionvis understøbning af fundament

Udføres for at understøtte ydervægsfundamenter og skillevægsfundamenter ved udgravning. Prisen omfatter opstilling af forskalling, let armering og udstøbning i sektioner samt tillæg til udgravning og retablering for den sektionsvise udførelse, men ikke selve udgravnings- og

tilfyldningsmængderne, der medregnes i udgravningspositionen. Dybden er omkring 1 m under fundament.

I sand er der medtaget et tillæg for større skråninger ved den sektionssvise udgravning.

Udgravning med minigravemaskine + tilfyldning

Udføres indenfor ovennævnte afstivninger eller om muligt med frie skråninger. Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Tillæg for adgangsforhold ind i bygningen.
- Tillæg for brug af minigravemaskine og transportbånd.
- Transport til jorddeponering.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning

Udføres indenfor sekantvæg eller om muligt med frie skråninger. Kan udføres ved sandjorde og omfatter følgende delydelser:

- Løsning af jord og opsugning med specialbil.
- Evt. omladning og transport til jordmodtager.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tilbagefyldning inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Deponeringsafgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Da specialbil afregnes på timebasis inklusive kørsel til og fra arbejdsstedet, medfører den ikke produktive kørsel en større m³ pris ved små mængder end ved større mængder. Der oplyses derfor priser for 2 mængdeintervaller.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Skrå/vandret udboring fra felt A/D

Omfatter skrå boring i forerør ind under huset, tilfyldning med beton ved udtrækning af stålforingen samt bortskaffelsen og deponeringsafgift af jorden. Boringerne udføres så tæt på hinanden som muligt, om nødvendigt i flere lag. Det forudsættes, at der er gravet ud i felt A og eventuelt D, så der er plads til at udføre denne opboring. Der vil blive efterladt lidt jord i mellemrummene der ikke bliver udboret.

2.2.5 Oprensning af felt D

Etablering af spunsvæg (Larssen)

Der etableres en tæt spunsvæg med nedrammede spunsjern type Larssen på siden mod bygningen og om nødvendigt også på øvrige sider af udgravningen. Der udføres minimum ca. 3 m spunsvæg ud fra bygningssiden eller spunsvæg på modstående side af udgravningen, af hensyn til etablering af afstivning. Der etableres stræk for fastgørelse af afstivning. Der bores ankre ind under bygning, ankrene faststøbes med specialmørtel. Spunsjern trækkes op efter tilfyldningen, eller efterlades. Spunsjernene føres 2-3 m længere ned end udgravningsbund. Prisen er opgjort pr. antal synlige kvadratmetre spunsvæg.

Etablering af spunsvæg

Der etableres en Københavnerspunsvæg på siden mod bygningen og om nødvendigt også på øvrige sider af udgravningen. Der udføres minimum ca. 3 m spunsvæg ud fra bygningssiden eller spunsvæg på modstående side af udgravningen, af hensyn til etablering af afstivning. Der etableres stræk for fastgørelse af afstivning. Udfyldningen og toppen af HE-profilerne fjernes under tilfyldningen.

HE-profilerne føres 2-3 m længere ned end udgravningsbund. Prisen er opgjort pr. antal synlige kvadratmetre spunsvæg.

Udgravning af jord med gravemaskine + tilfyldning

Omfatter følgende delydelser:

- Udgravning evt. mellemdeponering og læsning.
- Transport til jordeponering/jordrensning.
- Tillæg for hensyn til ledninger (vand, kloak, el og telefon).
- Tillæg for hensyn til olietank.
- Tilfyldning med tilkørt sandfyld inkl. komprimering.
- Komprimeringskontrol.
- Tillæg for ventetid på analyseresultater.
- Deponeringsudgift.

Prisen er angivet pr. m³.

Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³

Opboring af jord og tilfyldning med beton i 1-3 rækker

Omfatter opboring af jorden i store stålforerør ø1,0-1,6 m inklusive eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, isætning armeringsjern og udstøbning med beton under optrækning af forerør. Som deponeringsudgift for forurennet jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Udføres op ad fundamenter og kan anvendes som afstivning til afgravning/opboring længere væk fra bygning. Der bores da 1-2 m dybere end udgravningsdybden for indspænding af pælen. Hele dybden medregnes i m³-mængden.

Maks boresdybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra bunden af udgravningen i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

Opboring af jord og tilfyldning med sandfyld udenfor betonfyldte rækker

Boringerne udføres med overlap, så al forurening bores op. Det vil dog give en lidt større mængde forurenede jord, idet der bliver blandet lidt rent sand op i den forurenede jord. Der er tillagt 10% på prisen, til at dække denne ekstra mængde. Prisen omfatter opboring af jorden i store stålforerør $\varnothing 1,0-1,6$ m inklusiv eventuel mellemlagring, læsning og transport til jordrensning/deponeringssted, tilfyldning med fyldsand, komprimering samt tillæg for ventetid på analyseresultater. Som deponeringsudgift for forurenede jord er anvendt en pris på 325 kr./ton svarende til 585 kr./m³.

Maks. boresdybde er normalt 6-8 m afhængig af sten. Der kan bores fra udgravningsbunden i felt A. Ved højtliggende GVS kan der ikke bores dybere end til det niveau grundvandet er sænket.

2.3 øvrige udgifter (skema 4.4)

Supplerende undersøgelser, almindelige

Udføres for at afgrænse udstrækningen af forureningen, hvis det ikke allerede er foretaget. Undersøgelsen omfatter en poreluftundersøgelse og udførelse af korte borer med udtagning af jordprøver, der analyseres samt en rapportering af undersøgelsen. Prisen på en sådan undersøgelse ligger erfaringsmæssigt i det angivne interval, men ved stor udbredelse af forureningen eller komplicerede forureningsforhold kan prisen godt være højere.

Supplerende undersøgelser, tillæg

Omfatter udførelsen af dybe filtersatte borer, med udtagning af en vandprøve. Priser er pr. boring.

Geoteknikundersøgelse af bygning(er)

Omfatter en bygningsgennemgang med revneregistrering og udførelse af et par prøvegravninger for fastlæggelse af fundamentsdybde og bestemmelse af jordens styrkeparametre, samt en kortfattet rapport med angivelse af nødvendig hensyntagen til bygning. Udføres især ved etagebygninger samt lave bygninger, der er i dårlig stand.

Udbudsmateriale, udbud og tilsyn med oprensningen

Prisen opgøres som et minimumsbeløb med et procenttillæg i forhold til entreprenørudgifterne på 15-20 %, med den højeste del ved små opgaver.

Analyseudgift for jordprøver under udgravningen

Der udtages som regel jordprøver af sider og bund, for at afgøre og dokumentere om al forurening er fjernet. Der regnes med en udgift på 100-200 kr./m² forurenede område.

Afrapportering

Efter endt oprensning kræver myndighederne som regel, at der udarbejdes en rapport, der beskriver den gennemførte oprensning, med henvisning til

tidligere påbud eller aftale med myndigheden herom. Rapporten indsendes til myndigheden for godkendelse.

Afledningsudgift

Ved udledning af vand fra tørholdelse af udgravning og fra grundvandssenkning kan kommunens spildevandsafdeling opkræve et beløb pr. udledt m³ vand. For grundvandssenkning kan der ofte aftales 0 kr. Søg oplysning hos spildevandsafdelingen.

Midlertidig genhusning af beboere

Ved oprensning under lave bygninger på terræn kan det blive nødvendigt at genhuse beboere eller erhvervsvirksomhed. Pris herfor er ikke medtaget på skemaet, da den kan varierer meget, dels afhængig af hvor mange beboere huset har, eller hvor stort et erhvervsareal det drejer sig om, og dels afhængig af kommunens eventuelle muligheder for genhusning. Men der gøres hermed opmærksom på, at der i givet fald skal medtages en udgift hertil.

Overslagsskema

SAGSOPLYSNINGER :		JORDMÆNGDER :		
Projekt navn :			Forurennet	Ren
Dato : (xx-xx-xxxx)		Felt A (m3)	0	0
Bygningstype (1-4) :		Felt B (m3)	0	0
Jordbundstype (nr.) :		Felt C (m3)	0	
Nr. på prisskema der er anvendt :		Felt D (m3)	0	

Ydelse	Mængde	Enhed	Enhedspris kr.	Delsum kr.	I alt kr.
Arbejdsplads					0
Arbejdsplads		-		0	
Evt. tørholdelse af udgravning		-		0	
Evt. sugespidsanlæg		-		0	
Jordfelt A					0
Nedrivning og retablering af garage/udhus		-		0	
Nedrivning og retablering af carport/ overdækket terrasse		-		0	
Opbrydning og retablering af terræn med have	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med asfalt	0	m2	0	0	
Opbrydning og retablering af terræn med beton	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurennet jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Jordfelt B					0
Nedrivning og retablering af indvendig muret skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af Indvendig let skillevæg	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af terrændæk og gulv	0	m2	0	0	
Nedrivning og retablering af kældergulv	0	m2	0	0	
Fri udgravning forurennet jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Fri udgravning ren jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Flytning til disponible rum		-		0	
Flytning af olieforbrændingsanlæg inkl. tilslutninger		-		0	
Jordfelt C					0
Udførelse af sekantvæg	0	lbm	0	0	
Udførelse af sektionvis understøtning fundament	0	lbm	0	0	
Udgravning af forurennet jord med minigravemaskine + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning med minigravemaskine af forurennet jord med samtidig afstivning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Skrå/vandret udboring af forurennet jord i felt A/D + tilfyldning	0	m3	0	0	
Udgravning ved tørstofsugning + tilfyldning	0	m3	0	0	
Afstivning af pæle	0	stk.	0	0	
Jordfelt D					0
Udførelse af sektionvis understøtning fundament	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, betonbjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Afstivning af fundament, stål bjælker på stål pæle	0	lbm	0	0	
Etablering af spuns væg	0	m2	0	0	
Fri udgravning af jord + tilfyldning	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med beton	0	m3	0	0	
Opboring af jord + Tilfyldning med sand	0	m3	0	0	
Afstivning/beskyttelse af pæle	0	stk.	0	0	
Udgravning af jord i gravekasser + tilfyldning	0	m3	0	0	
Øvrige udgifter					0
<i>Rådgiver :</i>					
-Supplerende undersøgelser, almindelige		-		0	
-Supplerende undersøgelse, tillæg for dybe borer	0	stk.	0	0	
-Geoteknisk undersøgelse af bygning		-		0	
-Udbudsmateriale, udbud og tilsyn		-		0	
-Analyseudgifter for jordprøver (m² bund af udgravning)	0	m2	0	0	
-Afrapportering		-		0	
<i>Tillæg :</i>					
-Aflæsningsudgift (oppumpet vandmængde i perioden)	0	m3	0	0	
-Midlertidig genhusning af beboere		-		0	
-Projektforsikring				0	
Uforudselige udgifter (10 til 15% - indsættes)	0	%			0
SAMLEDE UDGIFTER EXCL. MOMS					0

Kontrol af priskatalog

For at efterprøve hvor realistiske prisoverslag der kan udarbejdes ved brug af priskataloget, er der udvalgt 4 forskellige udførte forureningsoprensninger for at kunne sammenligne faktiske udgifter med overslag over udgifterne ved brug af priskataloger.

Udvælgelsen af de 4 sager blev foretaget af Hedeselskabet blandt de sager de har gennemført, og hvor de havde opgjort de faktiske udgifter ved fjernelse af olieforurennet jord.

Hedeselskabet leverede oplysninger om bygningstyper, jordbundsforhold, forureningsspredning og omfang af udført oprensning samt hvilke fjernelsesmetoder og afstivninger, der var anvendt ved oprensningen.

Ud fra disse oplysninger udførte NIRAS overslag over udgifterne ved hjælp af priskataloget og leverede disse overslag til Hedeselskabet, som derefter sammenlignede udgiftssummerne.

Det viste sig, at for 3 af sagerne lå overslagssummen mellem +4 % og -9 % fra de faktiske priser. Blev der alene set på entreprenørudgifterne var beløbene meget tæt sammenfaldende, hvorimod de faktiske rådgiverudgifter var noget højere end overslaget. Det medførte af priskataloget blev justeres, således at der blev tilføjet priser for udførelse af supplerende forureningsundersøgelser og for geoteknik.

For den fjerde sag lå overslagssummen 28 % højere end de faktiske udgifter. Det var den mindste sag og det meste af forskellen lå i prisen for indretning af arbejdsplads. Desuden var forureningskoncentrationen mindre i den aktuelle sag end det koncentrationsniveau, der ligger til grund for priskatalogets priser. Priskataloget blev justeres ved at prisintervallet for arbejdsplads blev udvidet til den lave side. Desuden blev der i teksten under forudsætninger angivet hvor stor en del der er indregnet til eventuel nødvendig arbejdsvej, så man i hver enkelt tilfælde kan afgøre om man skal tage udgift med hertil eller ej.

Desuden blev der foretaget mindre justeringer af priserne for et par delydelser.