

Bilag 1A

Vilfred Hvid

Fra: Ole Nørklit <ole.noerklit@nymoelle.dk>
Sendt: 31. oktober 2023 10:15
Til: Vilfred Hvid
Cc: Henrik Kolind; Tommy Andreasen
Emne: SV: Udbygningsaftale St. Hede Erhvervsområde

Hej Vilfred,

Jeg bekræfter, at Nymølle stenindustrier vil indgå en udbygningsaftale i forbindelse med etableringen af erhvervsområdet Store Hede med det formål at trafikafviklingen til og fra erhvervsområdet i sin helhed kan afvikles tilfredsstillende.

Udbygningsaftalen omfatter tiltagene omkring Østre Hedevej.

Med venlig hilsen / Best regards.

Ole Nørklit

Adm. Direktør/ CEO

Direkte tlf.

Mobil +45 40 10 82 01

Email ole.noerklit@nymoelle.dk

Web www.nymoelle.dk



Fra: Vilfred Hvid <vilfredh@roskilde.dk>
Sendt: 25. oktober 2023 13:39
Til: Ole Nørklit <ole.noerklit@nymoelle.dk>; Tommy Andreasen <tommy.andreasen@man-es.com>
Cc: Henrik Kolind <Henrikk@roskilde.dk>
Emne: Udbygningsaftale St. Hede Erhvervsområde

Kære Ole og Tommy,

Som opfølgning på vores drøftelser om udvikling af erhvervsområdet i St. Hede, skal kommunen for god ordens skyld bede jer skriftligt bekræfte, at I har opfordret kommunalbestyrelsen til at indgå en udbygningsaftale vedr. jeres ejendomme i området, jf. planlovens § 21 b, herunder at I er indstillet på at bidrage økonomisk til etablering af de infrastrukturanlæg, som er en forudsætning for realisering af planlægningen.

Det er et krav efter planlovens § 21 b, stk. 1, at en udbygningsaftale indgås efter opfordring fra grundejer, og jeres bekræftelse vil dermed indgå i den videre behandling af sagen og vil kunne vedlægges som bilag til en evt. udbygningsaftale.

Jeg er derfor nødt til at bede om en bekræftelse eller en afkræftelse fra jer begge.

Hvis ovenstående giver anledning til spørgsmål, står jeg selvfølgelig til rådighed.

Venlig hilsen

Vilfred Hvid

Plan- og udviklingschef

By Kultur Miljø, Plan og Udvikling

Roskilde Kommune

Rådhusbuen 1

4000 Roskilde

T +45 46 31 35 01

M +45 23 36 33 47



**ROSKILDE
KOMMUNE**

#ALLE TIDERS ROSKILDE

Roskilde Kommune passer godt på dine personoplysninger. Vi behandler dine oplysninger efter den lovgivning, som din henvendelse vedrører samt efter databeskyttelsesforordningen. Du kan læse om persondata, og hvordan kommunen behandler de oplysninger, som vi modtager, på roskilde.dk/databeskyttelse

Bilag 1B

Fra: [Vilfred Hvid](#)
Til: [Lisbet Østrup](#); [Liv Kampe Ziska](#)
Cc: [Anita Rye](#)
Emne: Fwd: Udbygningsaftale St. Hede Erhvervsområde
Dato: 26. oktober 2023 11:23:28
Vedhæftede filer: [image001.gif](#)

Til sagen.

Med venlig hilsen

Vilfred Hvid
Plan- og udviklingschef
Roskilde Kommune

Start på videresendt besked:

Fra: Tommy Andreasen <tommy.andreasen@man-es.com>
Dato: 25. oktober 2023 kl. 17.39.28 CEST
Til: Vilfred Hvid <vilfredh@roskilde.dk>
Cc: Henrik Kolind <Henrikk@roskilde.dk>, "Ole Nørklit (ole.noerklit@nymoelle.dk)" <ole.noerklit@nymoelle.dk>
Emne: RE: Udbygningsaftale St. Hede Erhvervsområde

Hej Vilfred,

Jeg bekræfter, at MAN Energy Solutions vil indgå en udbygningsaftale i forbindelse med vores kommende ejendom ved Østre Hedevej med det formål at trafik afviklingen til og fra vores nye ejendom kan afvikles uden unødige forsinkelser.

Udbygningsaftalen indbefatter også et økonomisk bidrag til de nødvendige infrastrukturanlæg især ved Østre Hedevej

Med venlig hilsen

Tommy
Tommy Andreasen
Vice President
CFO, Denmark

MAN Energy Solutions

Accounting & Controlling, Denmark
Teglholtsgade 41
2450 Copenhagen SV
Denmark
www.man-es.com

P +45 33 85 11 00 (reception)
P +45 33 85 1480 (direct)
M +45 40 45 4551 (mobile)
tommy.andreasen@man-es.com

From: Vilfred Hvid <vilfredh@roskilde.dk>
Sent: Wednesday, October 25, 2023 1:39 PM
To: Ole Nørklit (ole.noerklit@nymoelle.dk) <ole.noerklit@nymoelle.dk>; Tommy Andreasen <tommy.andreasen@man-es.com>
Cc: Henrik Kolind <Henrikk@roskilde.dk>
Subject: Udbygningsaftale St. Hede Erhvervsområde

Kære Ole og Tommy,

Som opfølgning på vores drøftelser om udvikling af erhvervsområdet i St. Hede, skal kommunen for god ordens skyld bede jer skriftligt bekræfte, at I har opfordret kommunalbestyrelsen til at indgå en udbygningsaftale vedr. jeres ejendomme i området, jf. planlovens § 21 b, herunder at I er indstillet på at bidrage økonomisk til etablering af de infrastrukturanlæg, som er en forudsætning for realisering af planlægningen.

Det er et krav efter planlovens § 21 b, stk. 1, at en udbygningsaftale indgås efter opfordring fra grundejer, og jeres bekræftelse vil dermed indgå i den videre behandling af sagen og vil kunne vedlægges som bilag til en evt. udbygningsaftale.

Jeg er derfor nødt til at bede om en bekræftelse eller en afkræftelse fra jer begge.

Hvis ovenstående giver anledning til spørgsmål, står jeg selvfølgelig til rådighed.

Venlig hilsen

Vilfred Hvid

Plan- og udviklingschef

By Kultur Miljø, Plan og Udvikling

Roskilde Kommune

Rådhusbuen 1

4000 Roskilde

T +45 46 31 35 01

M +45 23 36 33 47



Roskilde Kommune passer godt på dine personoplysninger. Vi behandler dine oplysninger efter den lovgivning, som din henvendelse vedrører samt efter databeskyttelsesforordningen. Du kan læse om persondata, og hvordan kommunen behandler de oplysninger, som vi modtager, på roskilde.dk/databeskyttelse

This is an e-mail from MAN Energy Solutions, branch of MAN Energy Solutions SE, Germany (CVR no. 31611792).

This e-mail (including any attachments) is confidential and may be privileged. If you have received this e-mail by mistake, please notify the sender by e-mail and delete it from your system.

Any unauthorized use or dissemination of this e-mail or its contents in whole or in part is strictly prohibited. Please note that e-mails are susceptible to change.

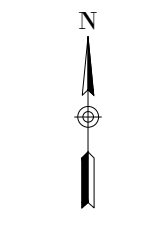
MAN Energy Solutions SE (including its group companies) shall not be liable for improper or incomplete transmission of the information contained in this e-mail or for any delay in its receipt.

MAN Energy Solutions SE (or its group companies) does not guarantee that this e-mail has not been compromised or that it is free of viruses, interceptions or interference.

Bilag 2



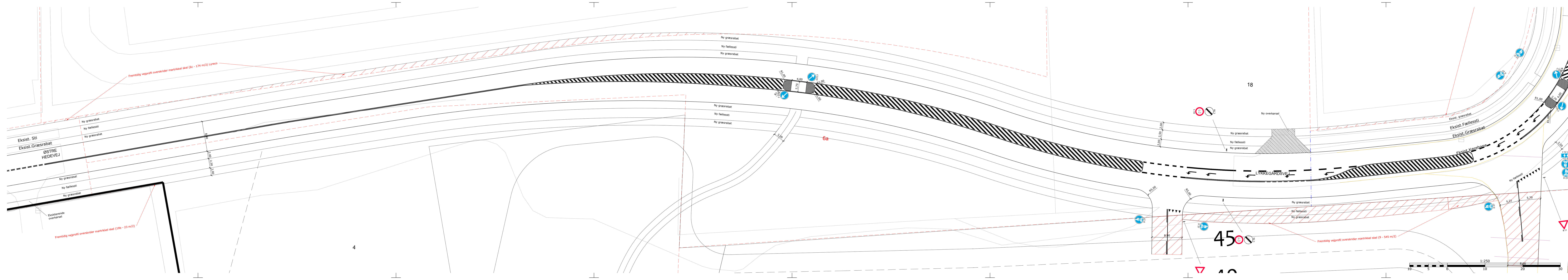
Tegningsnr.:
L00_4909-9633_A1



Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisortekst	Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisortekst
A					B				
C					D				
E					F				

 Roskilde Kommune By, Kultur og Miljø	Rådhuspladsen 1 4000 Roskilde	Tlf: 46 31 30 00 E-mail: bm@roskilde.dk
 viatrafik viatrafik.dk	Via Trafik Søvej 13 B 3460 Birkerød	Tlf: 4820 9000 Email: viatrafik@viatrafik.dk www.viatrafik.dk

Store Hede Erhvervsområde Udbyningsaftale til lokalplanforslag 681	Projekt nr.: 410079	Færdigstillet:	Dato: 30.10.2023
	Projektfører / tegner: HARI/HEMI	Kontrolleret: HARI	Godkendt: HARI
Linje- og Afmærkningsplan Oversigtsplan for etape 1	Målestok: 1:500	Projektleder i Roskilde Kommune: Pia Wulderholdt Bentzen	
	Tegningsformat: 594 x 1890 mm	Tegningsnr.: L00_4909-9633_A1	



NOTE

SIGNATURER

Skel

Vejudlæg

Eksist. kantsten

Rydning af eksist. afmærkning

Eksist. afmærkning

Ny. kantsten

Ny. Kantsten, Nedsænket

Ny. bagkant fortov/sti/cykelsti

Ny. afmærkning

Belægning, cykelfelt

Ekspropriationsfelt

Alle ubenævnte mål er i meter.
Koordinatsystemet i DKTM3.
Planen benytter ikke nødvendigvis alle signaturer.

Projektgrundlag:
Projekt indtegnet på uopmålt grundkort fra Dataforsyningen.
Grundkort og matrikelskel er vejledende og kan variere med op til én meter.
Hvor der er fundet væsentlige uoverensstemmelser med Google Streetview er grundkortet rettet, for at sikre forståelse af tegningerne.
I den videre projektering bør projektet optegnes på et opmålt grundkort.

Tegningsnr.: 13_L02-1_9633_A1

N

Rev. A	Dato	Tegn.	Godk.	Revisiointekst	Rev. B	Dato	Tegn.	Godk.	Revisiointekst
C					D				
E					F				

Roskilde Kommune

By, Kultur og Miljø

Rådhusbuen 1

4000 Roskilde

Tlf: 46 31 30 00

E-mail: bkm@roskilde.dk

viatrafik

En del af Sweco

Via Trafik

Søvej 13 B

3460 Birkerød

Tlf: 4820 9000

Email: via@viatrafik.dk

www.viatrafik.dk

Store Hede Erhvervsområde

Udbyningsaftale til lokalplanforslag 681

Projektnr.: 410079

Projektet / tegnet: HARI/HEMI

Måltforhold: 1:250

Tegningsformat: 297 x 1890 mm

Fasebetegnelse: Skitseforslag

Kontrolleret: CHFE

Projektleder i Roskilde Kommune: Pia Widerholdt Bentsen

Tegningsnr.: 13_L02-1_9633_A1

Dato: 30.10.2023

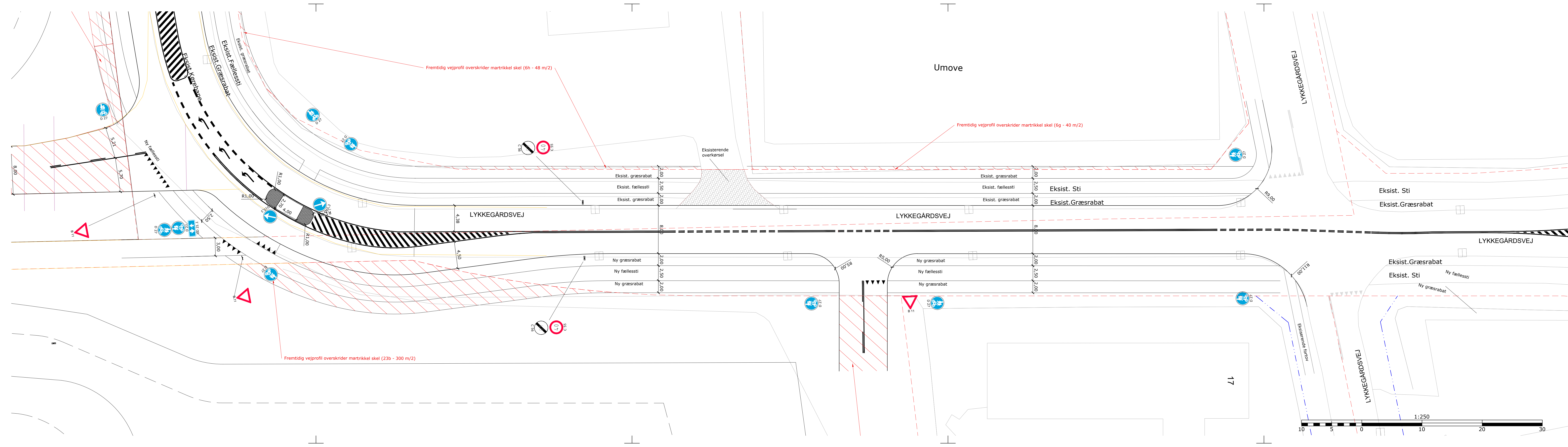
Godkendt: HARI

Linje- og Afmærkningsplan

Forlængelsen af Østre Hedevej til Lykkegårdsvej (etape 1)

Lokation 02 i mobilitetsplanen (tegning 1)

Prodato: 30.10.2023 Filplacering/navn: \\sweco.se\dsk\GSA\Sager\Roskilde\Store Hede Erhvervsområde\P5 Projektering\CO7 Geometri\CO7_2 Model\410079_F2_L02_TL_inje_9633-4



SIGNATURER

- Skel
- Vejudlæg
- Eksist. kantsten
- Rydning af eksist. afmærkning
- Eksist. afmærkning
- Ny. kantsten
- Ny. Kantsten, Nedsænket
- Ny. bagkant fortov/sti/cykelsti
- Ny. afmærkning
- Belægning, cykelfelt
- Ekspropriationsfelt

NOTE

Alle ubenævnte mål er i meter.
Koordinatsystemet i DKT3.
Planen benytter ikke nødvendigvis alle signaturer.

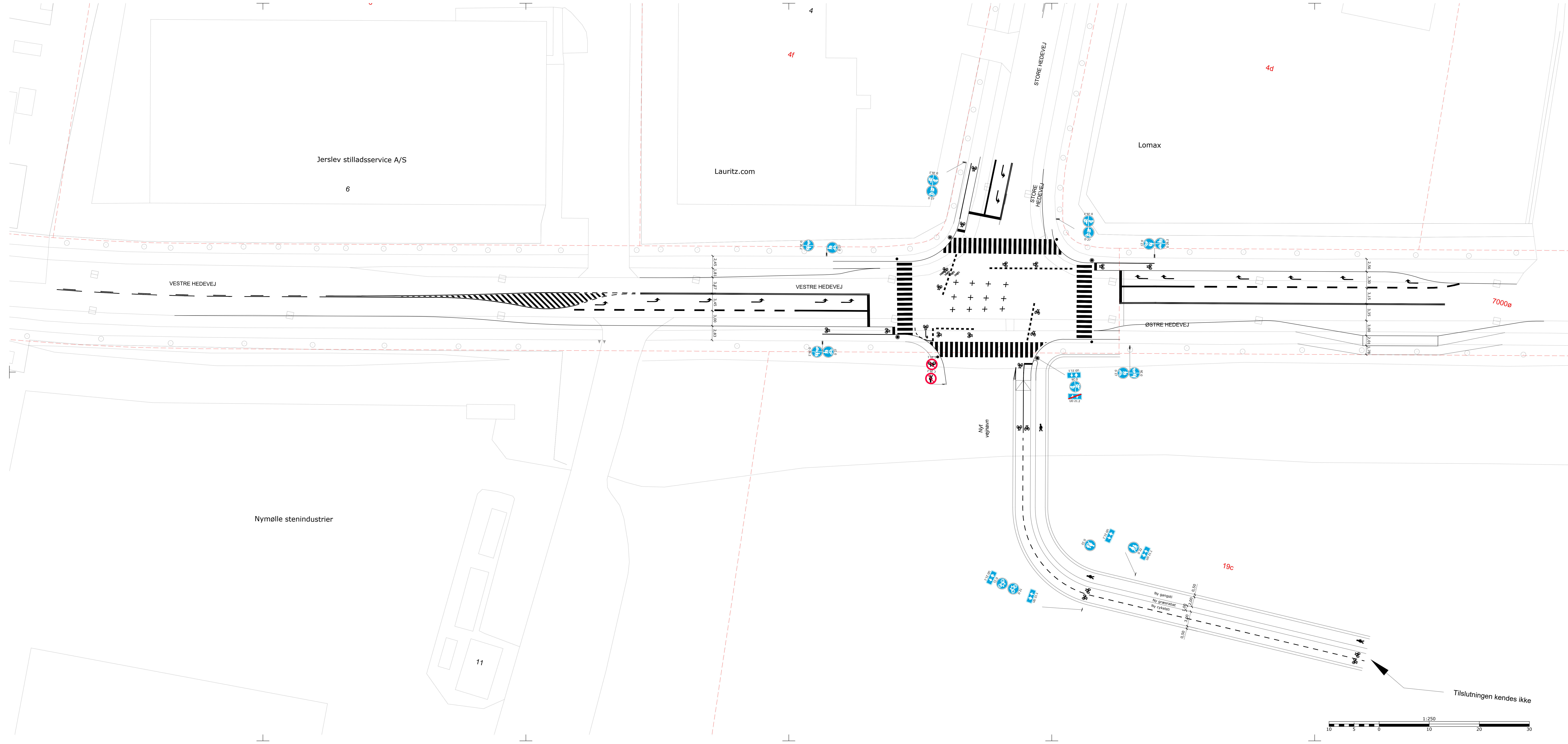
Projektgrundlag:
Projekt indtegnet på uopmålt grundkort fra Dataforsyningen.
Grundkort og matrikelstel er vejledende og kan variere med op til én meter.
Hvor der er fundet væsentlige uoverensstemmelser med Google Streetview er grundkortet rettet, for at sikre forståelse af tegningerne.
I den videre projektering bør projektet optegnes på et opmålt grundkort.

Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisiointekst	Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisiointekst
A					B				
C					D				
E					F				

 Roskilde Kommune By, Kultur og Miljø	Rådhusbuen 1 4000 Roskilde	Tlf: 46 31 30 00 E-mail: bkm@roskilde.dk
 viatrafik En del af Sweco	Via Trafik Søvej 13 B 3460 Birkerød	Tlf: 4920 9000 Email: via@viatrafik.dk www.viatrafik.dk

Store Hede Erhvervsområde Udbygningsaftale til lokalplanforslag 681	Projektnr.: 410079	Fasebenævnelse: Skitseforslag	Dato: 30.10.2023
	Projekteret / tegnet: HARI/HEMI	Kontrolleret: CHFE	Godkendt: HARI

Linje- og Afmærkningsplan Ombygning af Lykkegårdsvej med stier i østsiden mv. (etape 1) Lokation 02 i mobilitetsplanen (tegning 2)	Målforskel: 1:250	Projektleder i Roskilde Kommune Pia Widerholdt Bentsen
	Tegningsformat: 297 x 1260 mm	Tegningsnr.: 13_L02-2_4909_A1



NOTE

SIGNATURER

- Skel
- Vejudlæg
- Eksist. kantsten
- Rydning af eksist. afmærkning
- Eksist. afmærkning
- Ny. kantsten
- Ny. Kantsten, Nedsænket
- Ny. bopkant fortov/sti/cykelsti
- Ny. afmærkning
- Belægning, cykelfelt
- Ekspropriationsfelt

Alle ubenævnte mål er i meter.
Koordinatsystemet i DK1983.
Plansen brytter ikke nødvendigvis alle signaturer.
Projektgrundlag:
Projekt indtegnat på uopmålt grundkort fra Dataforsyningen.
Grundkort og matrikkel er vejledende og kan variere med op til én meter.
Hver der er fundet væsentlige uoverensstemmelser med Google Streetview er grundkortet rettet, for at sikre forståelse af tegningerne.
I den videre projektering bør projektet optegnes på et opmålt grundkort.

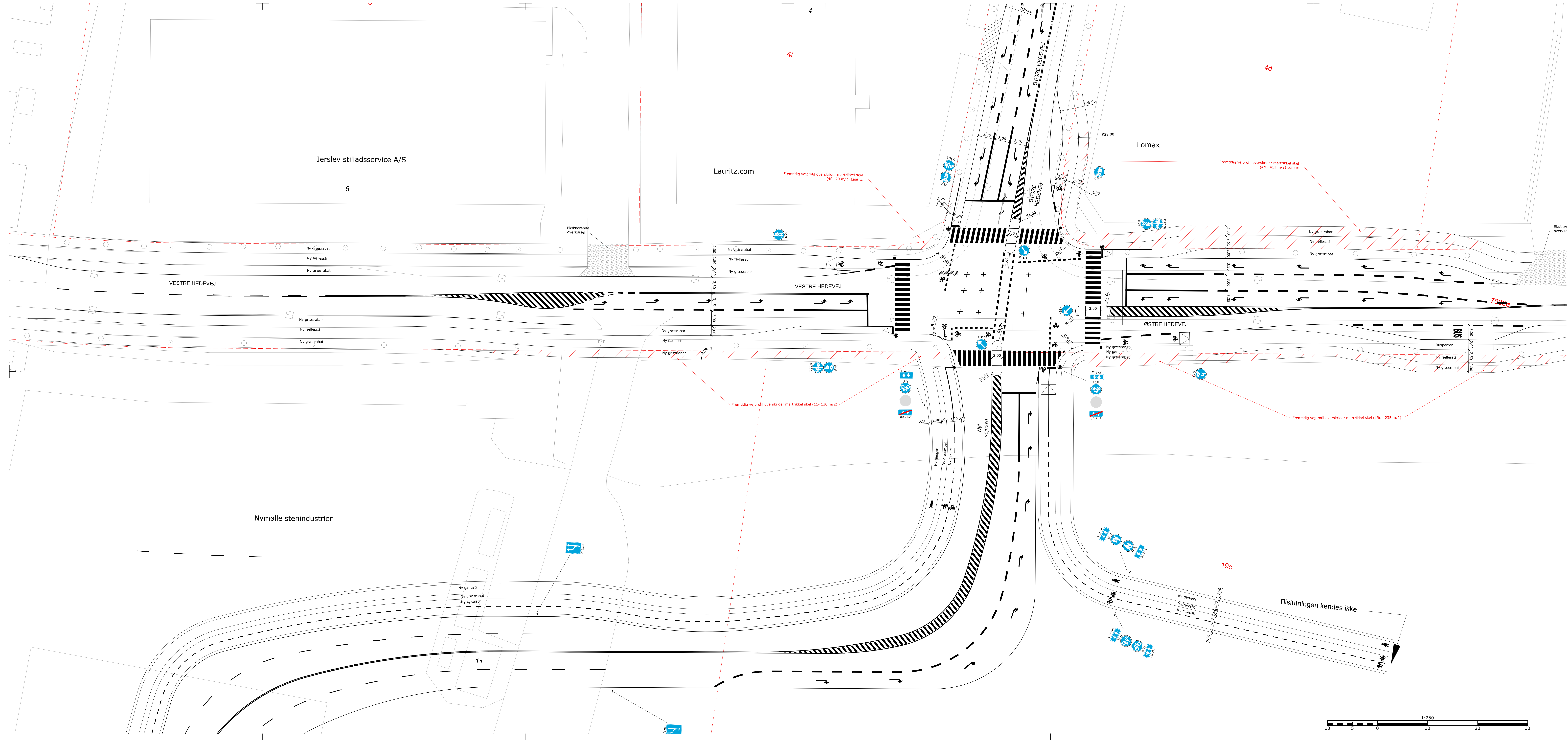
Tegningsnr.:
13_L03_9154-2_A1

Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisjonstekst	Rev.	Dato	Tegn.	Godk.	Revisjonstekst
A					B				
C					D				
E					F				

 Roskilde Kommune By, Kultur og Miljø	Rådhusbouen 1 4000 Roskilde	Tlf: 46 31 30 00 E-mail: bkm@roskilde.dk
 viatrafik En del af Sweco	Via Trafik Søvej 13 B 3460 Birkerød	Tlf: 4620 9000 Email: via@viatrafik.dk www.viatrafik.dk

Store Hede Erhvervsområde Udbygningsaftale til lokalplanforslag 681	Projektnr.: 410079	Fasebenævnelse: Skitseforslag	Dato: 30.10.2023
	Projekteret / tegnet: ZASU	Kontrolleret: AHTU	Godkendt: HARI

Linje- og afmærkningsplan Krydsning Østre Heidevej, Store Heidevej, Vestre Heidevej og busstop (stop 1) Lokation 03 i mobilitetsplanen	Målestok: 1:250	Projektleder i Roskilde Kommune Pia Widerholdt Bentsen
	Tegningsformat: 594 x 1680 mm	Tegningsnr.: 13_L03_9154-2_A1



NOTE

SIGNATURER

- Skel
- Vejudlæg
- Eksist. kantsten
- Rydning af eksist. afmærkning
- Eksist. afmærkning
- Ny. kantsten
- Ny. Kantsten, Nedsænket
- Ny. bagkant fortov/sti/cykelsti
- Ny. afmærkning
- Belægning, cykelfelt
- Ekspropriationsfelt

Alle ubenævnte mål er i meter.
Koordinatsystemet i DK193.
Planen brytter ikke nødvendigvis alle signaturer.
Projektgrundlag:
Projekt indtegnet på uopmålt grundkort fra Dataforsyningen.
Grundkort og matrikel skel er vejledende og kan variere med op til 10 meter.
Hvis der er fundet væsentlige uoverensstemmelser med Google Streetview er grundkortet rettet, for at sikre forståelse af tegningerne.
I den videre projektering bør projektet optegnes på et opmålt grundkort.

Tegningsnr.:
13_L03_9154-2_A1

Rev.	Dato	Tegn.	Godt.	Revisorkommentar	Rev.	Dato	Tegn.	Godt.	Revisorkommentar
A					B				
C					D				
E					F				

Roskilde Kommune By, Kultur og Miljø	Rådhusbuen 1 4000 Roskilde	Tlf: 46 31 30 00 E-mail: bkm@roskilde.dk
Viatrafik En del af Sweco	Via Trafik Søvej 13 B 3460 Birkerød	Tlf: 4620 9000 Email: via@viatrafik.dk www.viatrafik.dk

Store Hede Erhvervsområde Udbygningsaftale til lokalplanforslag 681	Projektnr.: 410079	Fasebenævnelse: Skitseforslag	Dato: 30.10.2023
	Projekteret / tegnet: ZASU	Kontrolleret: AHTU	Godkendt: HARI

Linje- og afmærkningsplan Krydsning Store Hedevej, Store Hedevej, Vestre Hedevej og busstop (stop 2) Lokation 03 i mobilitetsplanen	Målestok: 1:250	Projektleder i Roskilde Kommune Pia Widerholdt Bentzen	
	Tegningsformat: 594 x 1680 mm	Tegningsnr.: 13_L03_9154-2_A1	

Bilag 3



Bilag 3 til udbygningsaftalen Store Hede

1. Baggrund

Roskilde Kommune har udover, hvad der fremgår af lokalplanen og eventuelle krav i forbindelse med myndighedsgodkendelsen ligeledes følgende krav til udførelsen af anlægsarbejderne på Store Hedevej, Vestre Hedevej, Østre Hedevej, Lykkegårdsvej samt de nye stier i området. Kravene er beskrevet på baggrund af linjeplanerne udfærdiget af Viatrafik tegningsnr.

23. oktober 2023
Sagsnr.: 23-020519
Doknr.: 23-020519-1

Sagsbehandler
Anita Udholm Madsen
Tlf. +4546313725
Mobil +4530841625
Anitaum@roskilde.dk

- Tegn. Nr. xx Oversigtsplan for etape 1, dateret den 30. oktober 2023
- 13_L02-1_9633_A1 (lokation 02-1 Østre Hedevej dateret den 30. oktober 2023).
- 13_L02-2_4909_A1 (lokation 2-2 Lykkegårdsvej dateret den 30. oktober 2023).
- 13_L03_9154-2_A1 (lokation 03 – etape 1 Østre Hedevej, Store Hedevej, Vestre Hedevej dateret den 30. oktober 2023).
- 13_L03_9154-2_A1 (lokation 03 – etape 2 Østre Hedevej, Store Hedevej, Vestre Hedevej dateret den 30. oktober 2023)

2. Generelle krav

Anlægsprojekterne skal have en sådan beskaffenhed, at de er trafiktekniske forsvarlige og i overensstemmelse med vejreglernes anbefalinger samt i øvrigt overholder gældende lovgivning. Det påhviler parterne at sikre Kommunens myndighedsgodkendelser af projekterne inden anlæg kan påbegyndes. De færdigprojekterede detailprojekter skal være påtegnet af uvildig trafiksikkerhedsrevisor samt tilgængelighedsrevisor inden Kommunen kan foretage endelig godkendelse af infrastrukturanlæggene.

Anlægsarbejdet skal generelt følge Vejdirektoratets udbuds- og anlægsforskrifter, Almindelige arbejdsbeskrivelse (AAB) for arbejderne. Hvor AAB henviser til Dansk Standard (DS) gælder disse også.

Rådhusbuen 1
4000 Roskilde

Tlf. 46 31 30 00
Mandag-fredag kl. 9-14



Infrastrukturprojekterne skal udføres i god håndværksmæssig kvalitet, så det kan godkendes af Roskilde Kommune og i overensstemmelse med god byggeskik og efter Roskilde Kommunes anvisninger.

3. Vejanlægget generelt

Udvidelserne af Store Hedevej, Vestre Hedevej, Østre Hedevej og Lykkegårdsvej udføres i asfaltbelægning og afgrænses med kant af kørebanekantsten i granit.

Der etableres fællesstier, stier, gangstier, rabatter og sidearealer, som vist på ovennævnte tegninger.

Udvidelserne af vejanlæggene dimensioneres til tung trafik i belastningsklasse T4.

Fællesstier, stier og gangstier skal dimensioneres til let trafik i belastningsklasse T1.

Der etableres nyt signalanlæg i krydset Store Hedevej/Vestre Hedevej/Østre Hedevej.

Der etableres ny gadelys på Østre Hedevej.

4. Belægninger på kørebaner, fællesstier, stier og gangstier

Vejkassen opbygges med bundsikringsgrus og stabilt grus.

Kantafrænsning udføres med kørebanekantsten i skåret granit.

Kantstene sættes i grusbeton. Der skal anvendes lysningshøjde på minimum 10 cm og kantstene af faldende længder efter gældende normer, jf. Normer og vejledning for Anlægsgartnerarbejder (NOVA).

Asfalt på kørebaner skal udlægges som GAB 0 med et slidlag ovenpå af typen skærvemastik (SMA).

På busholdepladsen vist på tegning 13_L03_9154-2_A1 skal der udlægges GAB 0 med slidlag ovenpå af typen SemiFleksibelBelægning (SFB).

Asfalt på fællesstier, stier og gangstier skal udlægges som GAB 0 med et slidlag ovenpå af typen pulverasfalt (PA).

Generelt skal arbejderne følge Vejdirektoratets udbuds- og anlægsforskrifter, Almindelig arbejdsbeskrivelse for (AAB) for varmblandet asfalt.

Krydsnings midterhellerne udføres ligeledes med kørebanekantsten i skåret granit.

Kantstene sættes i kantstensbeton. Midterhellerne udfyldes med chaussese sten sat i grus.

Stoppested og busperron skal udformes i overensstemmelse med anbefalingerne i vejregelhåndbogen Færdselsarealer for alle, universelt design og tilgængelighed.

På de berørte vejstrækninger skal udføres den nødvendige opstrikning med thermoplast. På stier uden belysning skal der opstribes i begge sider af stien med en 10 cm's stribe til visning af stiernes forløb. Kørebaneafmærkning og stiafmærkning skal overholde kravene i Vejdirektoratets vejregel for kørebaneafmærkning.

Der skal opsættes den nødvendige skiltning i forbindelse infrastrukturprojekterne, der er vist på de nævnte tegninger.

En plan for skiltning og afmærkning skal godkendes af Politiet.



5. Overkørsler og sidevejstilslutninger

På linjeplanen 13_L02-1_9633_A1 er der vist, at der skal laves en ny overkørsel til et grundstykke. Overkørslen udføres i SF-sten og skal laves efter principperne vist i bilag 3.2. Reetableringer i eksisterende overkørsler skal laves efter samme principper som vist i bilag 3.2.

6. Signalanlæg

Signalanlægget skal leve op til anbefalingerne i vejregelhåndbogen Projektering af trafiksignalanlæg.

Det skal undersøges, hvordan man samlet set opnår den bedste trafikafvikling i både dette kryds og nabokrydset Københavnsvej/Store Hedevej/Marbjergvej, enten ved samordning eller fri trafikstyring.

Signalprojektet skal aftales med og godkendes af Roskilde Kommune.

Arbejdet skal tilrettelægges og udføres efter nærmere aftale med Roskilde Kommune og efter de krav og anvisninger, der stilles af relevante myndigheder.

6. Jordarbejder

Undergrundsløsning udføres på alle muldarealer, hvor der er foretaget terrænregulering af råjord, og hvor der tidligere har været befæstelser og lignende – og på de øvrige muldarealer, hvor råjorden måtte være blevet komprimeret under udførelsen af andre af entreprisens arbejder. Udføres som stjernegrubning med larvebåndstrukket maskine. I rabatarealer med jordledninger og kabler foretages grubning kun i sikker dybde. Undergrundsløsningen udføres så grundigt at vandinfiltration efter løsning er på niveau med normal vandinfiltration i en tilsvarende jordtype.

Til påvisning af grundigheden af løsning af bund og i plantehul til træer udføres prøve ved fyldning af plantehul med vand før muldudlægning. Roskilde Kommune skal have mulighed for at være til stedet ved vandingstest.

Ved efterfølgende udlægning af muldjord skal både råjordsoverfladen og mulden være tør. Transporten skal ske på allerede udlagt muldjord. Muldjorden kultiveres i min. 25 cm's dybde i nødvendigt omfang for at opnå en passende struktur for plantning og græssåning. Under kultiveringen udføres planering af samtlige muldarealer, således at der overalt opnås et naturligt sammenhængende terrænforløb. Kultiveringen afsluttes med finplanering af overfladerne. Langs belægninger skal muldoverflade ligge 2 cm lavere end belægningen og med fald væk fra asfalten. I midterrabatter skal der være fald ind mod midten fra begge sider.

7. Træer

Mod Østre Hedevej og Lykkegårdsvej skal der plantes lindetræer af sorten *Tilia europaea* 'Pallida'. Kejsperlind – som vejtræer. Træerne plantes i muldbede for hver 6,5 lbm i græsrabatten nærmest tilstødende naboer og ved Østre Hedevej i forlængelse af eksisterende træplantning. Vejtræerne skal være i kvalitet H20-25 mTk og der skal anvendes vandingsposer ved plantningen.

Træerne skal etableringsvandes i 2 år hvorefter plantning og plantningens tilstand skal godkendes af Veje og Grønne Områder i Roskilde Kommune.

Plantning udføres i henhold til normer og Vejledning for Anlægsgartnerarbejder (NOVA).



Planteplan skal fremsendes til godkendelse i Roskilde Kommune inden plantning foretages. Planteplanen skal vise placeringen af træerne i forhold til ledninger i terræn samt vejbelysningen.

8. Rabatter og sidearealer

Rabatter og sidearealer udføres med muldudlægning i min. 30 cm's tykkelse og efterfølgende såning af græs (3,0 kg/100m² almindelig frøblanding). Arbejdet udføres i henhold til Normer og Vejledning for Anlægsgartnerarbejder (NOVA)

9. Afvanding

På Store Hedevej, Vestre Hedevej, Østre Hedevej og Lykkegårdsvej, hvor der sker vejudvidelse, skal eksisterende vejbrønde flyttes til en placering max. 10 cm fra kantsten. Der skal laves nye stikledninger i ø110 mellem de nye vejbrønde til regnvandsledningen. Nedløbsbrønde skal være minimum ø315 og med et sandfang på minimum 70 liter. Nedløbsbrønde skal udføres med tætte samlinger. Samtlige nedløbsbrønde udføres med sandfang. Riste skal være af typen som Ulefos ø315 med 3 TLS med flydende rendestenskarm med aftagelig rist.

10. Belysning

Der skal udfærdiges en lysberegning. Beregningen anvendes til at fastlægge, hvor mange belysningsmaster der skal placeres på de berørte vejstrækninger Store Hedevej, Vestre Hedevej, Østre Hedevej, Lykkegårdsvej samt på de nye stitilslutninger.

Krav til armaturdesign på de berørte vejstrækninger skal være som Philips armatur Lumi-Street (som ses på bl.a. Lykkegårdsvej)

Krav til master:

- Skal være CE-mærket
- Skal være lasersvejst iht. EN 1011-6 Afsnit 6 eller EN1090 metode 522, uden synlige svejsegrater/svejsesøm skal overholde DS/EN 40-5
- Overfladebehandlingen skal være varmforzinket iht. DS/EN ISO 1461
- Skal være minimum korrosionsklasse C2
- Skal overholde terrænklasse 2
- Skal være for nedgravning og armmontage
- Skal være forsynet med en montageåbning med planforsænket luge
- Bag luge skal der være en C-skinne og beslag for montering af sikringsindsats.

For yderligere krav til belysning se bilag 3.1 - "Regelsæt for etablering af belysning til trafik- eller byudviklingsprojekter version 4.2".

11. Eksisterende ledninger

Eksisterende ledninger ligger efter gæsteprincippet.

Både eksisterende og nye ledninger i jorden skal ligge efter betingelserne beskrevet i bilag 3.3 - AABLR - Almindelig Arbejdsbetingelser for Ledningsarbejde i Roskilde Kommune dateret august 2019.



12. Tegningsmateriale

Der skal leveres følgende tegningsmateriale:

- Situationsplan med bl.a. placering af belysningsmaster.
- Afmærknings- og skilteplan til Politiets godkendelse
- Belysningsplan.
- Belægningsplan.
- Længdeprofiler på de berørte vejstrækninger og de nye stier i området.
- Tværprofiler på Store Hedevej, Vestre Hedevej, Østre Hedevej, Lykkegårdsvej, fællestier, stier og gangstier med beskrevet befæstelse.
- Koteplan og afvandingsplan.
- Signalopstillingsplan.
- Detektorplan.
- Signalgruppeplan.
- Styredigram.
- Planteplan.

Venlig hilsen

Anita Udholm Madsen
Vejingeniør



30. oktober 2023

Regelsæt for etablering af belysning til trafik- eller byudviklingsprojekter

Version 4.2 – Februar 2023

De beskrevne krav er gældende i Roskilde Kommune i forbindelse med etablering af vejbelysning på kommunale veje og private fællesveje, som senere skal overtages og drives af kommunen.

Indhold

1. Indledning	2
2. El-teknisk infrastruktur.....	2
2.1. Kabler	2
2.2. Kabeltracé	3
2.3. Tilslutningssteder	3
2.4. Skabe.....	3
2.5. Målere.....	3
2.6. Indmåling.....	3
3. Master.....	3
3.1. Maste typer	3
3.2. Maste højder.....	3
3.3. Fundamenter	4
3.4. Arme.....	4
3.5. Placering	4
3.6. Sikringselementer.....	4
4. Armaturer.....	4
4.1. Belysningsklasser	4
4.2. Lyskilder	4
4.3. Lysprofiler	4
4.4. Farvetemperatur	5
4.5. Farvegengivelse	5
4.6. Lysstyring.....	5
4.7. Energikrav	5
4.8. Formsprog.....	5
4.9. Godkendelser for lamperne/armaturerne	5
5. KS (inklusive data til anlægsdatabase)	6
5.1. Krav til opmåling (LER 2.0)	6



Ledninger, opmålings krav:	6
Lyspunktdata, opmålings krav:	7
Skabs data, opmålings krav:.....	8
6. Afleveringsprotokol – standard der skal bruges hver gang	8

1. Indledning

Hvis der allerede er udarbejdet en designmanual/belysningsplan for det område hvor belysningen skal opsættes, så rangerer den specifikke designmanual/belysningsplan højere end nærværende regelsæt. Emner/områder der ikke er behandlet i den specifikke designmanual/belysningsplan men medtaget i nærværende regelsæt, skal overholdes.

Såfremt der findes klausuler og kommentarer omkring belysning i den gældende lokalplan, rangerer disse højere end nærværende regelsæt. Emner/områder der ikke er behandlet i den gældende lokalplan men medtaget i nærværende regelsæt, skal overholdes.

Inden anlægget etableres skal der udarbejdes en projektplan over belysningsprojektet, som skal godkendes af Kommunens Vejmyndighed. Projektplanen skal som minimum indeholde:

- Vejbelysningsprojekt målsat med sti-, plads- og vejanlæg visende placering af belysningsmaster, kabler og skabe.
- Tværprofil med målsat angivelse af forsyningsledninger og kabler til belysning
- Lysberegninger der dokumenterer at belysningsanlægget opfylder belysningsklasse kravene de respektive veje.

Vejmyndighed:

For belysningsanlæg: Henrik Kjær (henrikkj@roskilde.dk)

Ansøgning om gravetilladelse: <https://rosyweb.dk/>

2. El-teknisk infrastruktur

Alt el-teknisk arbejde vedrørende gadebelysningen skal udføres i.h.t. Elsikkerhedsloven og DS/EN 60364-7-718¹ og udføres af en autoriseret El-installatør. Alt el-teknisk arbejde skal udføres med udstyr i isolationsklasse 2.

2.1. Kabler

Belysningskabler skal som min. være 4x10 mm² CU og nedgraves i en dybde på mindst 35 cm til overkant kabel fra færdigt terræn og 10 cm over kablet skal der lægges rød dækplast eller i rør.

¹ Se mere her: <https://www.sik.dk/erhverv/elinstallationer-og-elanlaeg/vejledninger/elinstallationer/offentlige-omrader/krav-belysning-pa-offentlige-omrader-og-arbejdspladser>



2.2. Kabeltracé

Gravearbejdet skal overholde DS475 – Ledningsanlæg i jord.

2.3. Tilslutningssteder

Tilslutning til el forsyningsnet skal tegnes ind på kort, således at stikledning (-er) mellem elforsyning og skab til belysning er tydelig angivet. Der foretages senere digital indmåling af denne stikledning.

2.4. Skabe

Tændskabe skal være Kl. II og med stålkapling. Skabene skal opbygges så der er plads til Radius Elnet eller Cerius Forsyning godkendt måler, gruppetavle samt styring (tændmekanisme). Styring af tændingen skal være vha skumringsrelæ eller installeret lysstyringsenhed.

Farven skal være som Triax-grå. Hvis specielfarve ønskes skal det godkendes af Vejmyndigheden inden opsætning af skab.

Skabe markeres tydeligt med teksten "Gadebelysning" samt navnet på ejeren af installationen (typisk "Roskilde Kommune").

2.5. Målere

Med mindre belysningsanlægget kobles til eksisterende gadebelysningsanlæg, skal der opsættes måler som placeres i tændskabet beskrevet i pkt. 2.4.

2.6. Indmåling

Kabeltrace, master og skabe skal indmåles digitalt (shape fil) og sendes til Kommunen med den øvrige KS og dokumentation.

3. Master

3.1. Maste typer

Master skal være koniske og for nedgravning. Master skal være forsynet med masteluge á ca. 10x40 cm. Såfremt masterne skal indeholde 2 masteluger aftales dette med kommunen inden projektopstart.

Master skal være fremstillet i varmforzinket stål i.h.t. DS/ISO 1461 samt CE mærket med belastningsberegninger i.h.t. EN 40. Godstykkelsen af stålet skal være minimum 2 mm.

3.2. Maste højder

Følgende mastehøjder skal følges. Fravigelse fra dette skal godkendes af Vejmyndigheden.

- For stiarealer, i parker og på pladser: 3 eller 3,5 meter.
- På parkeringsarealer: 4 meter.
- Boligveje: 5 meter.
- Trafikveje: 8 meter.



Masteafstanden skal typisk være 30-35 meter (dette gælder ikke for parker, pladser og parkeringsarealer).

3.3. Fundamenter

Der benyttes 2 vingefundamenter pr. mast som monteres med tørbeton omkring hvert af fundamentene og i øvrigt efter leverandørens anvisninger. Master med en højde på 8,0m eller højere, skal sættes på præfabrikerede betonfundamenter.

3.4. Arme

Når der opsættes sidemonterede lamper såsom; Philips Københavner, lignende designs, skal der som hovedregel benyttes buede arme som Kalundborgarm (30x30) eller Rudersdalarm (0,7x0,7 eller 0,9x0,9) alt efter hvad der er opsat i nærområdet.

3.5. Placering

På boligveje placeres master og skabe minimum 1 meter fra vejkant. På trafikveje minimum 3 meter fra vejkant. Master samt skabe afsættes i samarbejde med vejmyndigheden på et vejsyn.

3.6. Sikringselementer

Sikringselementer skal være CE godkendt, IP54 og Klasse II, og indeholde sandfyldt sikring på minimum 2 ampere.

4. Armaturer

4.1. Belysningsklasser

Armaturer til boligveje skal opfylde belysningsklasse E2 i henhold til Vejdirektoratets "Håndbog vejbelysning anlæg og planlægning". Bemærk regelmæssighed skal som minimum være 0,20.

Armaturer til trafikveje skal som udgangspunkt bruge belysningsklasse L7a eller L7b, men i øvrigt følge Vejdirektoratets "Håndbog vejbelysning anlæg og planlægning".

4.2. Lyskilder

De anvendte lamper skal have LED-lyskilde.

4.3. Lysprofiler

På stier skal fortrinsvis anvendes asymmetriske lysprofiler, undtagen hvor der er sti/cykelsti på begge sider af masten.

På boligveje anvendes kun asymmetriske lysprofiler.



På pladser og parkeringsarealer anbefales det at der anvendes rotationssymmetriske (rundsymmetriske) lysprofiler.

4.4. Farvetemperatur

De anvendte lamper skal have hvidt lys med en farvetemperatur på 3000 Kelvin grader, på boligveje, i parker, på pladser og p-pladser. I industriområder og på trafikveje kan bruges 4000K.

4.5. Farvegengivelse

De anvendte lamper skal have en lyskilde med en farvegengivelse (Ra værdi) på minimum 70. Det anbefales at der på pladser og i parker anvendes en farvegengivelse på minimum 80.

4.6. Lysstyring

Armaturerne skal være udstyret med en programmerbar Dali driver. Den skal som hovedregel være forprogrammeret med en dæmpnings profil 8-50, 22-06. Vejmyndigheden skal dog kontaktes inden drivere programmeres, da der kan være lokale forhold som gør at dæmpningsprofilen skal være anderledes. Alle armaturer **skal** derudover have 2 stk. Zhaga sockets hvis muligt og en D4I driver.

4.7. Energikrav

Armaturer skal overholde følgende energikrav. Fravigelse fra dette skal godkendes af Vejmyndigheden:

- Stier, max. 20 watt
- Boligveje, max. 25 watt
- Pladser og parkeringsarealer, max. 45 watt
- Trafikveje, max, 60 watt

4.8. Formsprog

Armaturernes formsprog skal være traditionelt nordisk design, hvilket typisk vil sige runde eller ellipsoide bunde, samt højde (fylde) så armaturets form er tydelig på afstand. Design skal derudover være acceptabelt for de fleste borgere. Eksempler på dette er Philips Copenhagen, Focus Nyx330, Focus Way, Focus Sky Park.

4.9. Godkendelser for lamperne/armaturene

Alle lamper skal være CE godkendte, de skal være klasse II udstyr, og de skal have en IP værdi på minimum 54. De skal derudover have en vandklasse på minimum IK08.



5. KS (inklusive data til anlægsdatabase)

Alt dokumentation og KS materiale skal afleveres til godkendelse hos Vejmyndigheden inden aflevering af anlæg.

Dokumentation og KS skal indeholde:

- Godkendte projekttegninger med "as build".
- Data for mastetyper, armaturtyper, lyskilder, sikringselementer, skabe o. lign.
- Digital indmåling af ledningstrace, master og skabe (LER 2.0). Se bilag 1.
- Indmålte kabler, master og skabe leveres som geodata i shape format med kort projektion EPSG25832.
- Lysberegninger som viser at de krævede belysningsklasser overholdes.
- Kontrolskema for verifikation af elektrisk installation efter krav i DS/HD60364.

5.1. Krav til opmåling (LER 2.0)

Ledninger, opmålings krav:

1. Der skal opmåles både x-, y- og z-koordinater.
2. Relativt niveau (hvor måles kote) skal angives som enten:
 - bund
 - midt
 - top
3. Z koordinat for ledninger etableret før 2020 angives som -99 hvis ukendt
4. Kotesystem: EPSG-kode 5799 (DVR90).
5. Koordinatsystem: EPSG-kode 7416 (ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90)
6. Enheden for koter og koordinater: meter
7. Enheder for ledningsdimensioner: millimeter
8. For alle ledningsobjekter skal der registreres oprindelse
 - fx landmåling eller GPS
9. Nøjagtighed angives som enten:
 - ≤ 0.25 m
 - ≤ 0.50 m
10. Om muligt angives det, om opmålingen er foretaget i åben grav eller ej.
11. For komponenter angives lednings-ID, hvor ledningen ikke brydes af knuden.
12. For komponenter i bygværker angives bygværks-ID.
13. For alle ledninger skal der angives
 - materiale
 - dimension
 - til- og fra knude
14. Ejerforhold registreres hvis det kendes.
15. Fareklasse angives som enten:
 - ikke farlig
 - farlig
 - meget farlig (el: ≥ 10 kilovolt, gas: ≥ 19 bar)
16. Driftsstatus
 - under etablering
 - i drift
 - permanent ude af drift
17. Indtegningsmetode



- nøjagtig (nøjagtig placering)
 - skematisk (skematisk placering) Kan benyttes ved stikledning, hvor kun anslutningspunkt er opmålt.
18. Afleveringsform
- Opmålingsdata skal leveres i et georefereret dataformat som f.eks. ESRI shapefiler, Mapinfo tap-filer. Hvis data ønskes afleveret i et andet format, skal dette godkendes ved projektets igangsættelse.
 - Der stilles ingen krav til navngivning af filer. Alle udleverede filer skal dog være beskrevet i stamdata.

Lyspunktdata, opmålings krav:

1. Der skal opmåles både x-, y- og z-koordinater.
2. Z koordinat for ledninger etableret før 2020 angives som -99 hvis ukendt
3. Kotesystem: EPSG-kode 5799 (DVR90).
4. Koordinatsystem: EPSG-kode 7416 (ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90)
5. Enheden for koter og koordinater: meter
6. Nøjagtighed angives som enten:
 - ≤ 0.25 m
 - ≤ 0.50 m
7. For alle lyspunkter skal der angives
 - Lyspunkt ID
 - Lyspunkt vej
 - Lyspunkt postnummer
 - Lyspunkt tilknyttet tændskab
 - Lyspunkt ejer
 - Lyspunkt driftsholder
 - Armatur producent
 - Armatur type/familie
 - Armatur specifik betegnelse (eksempelvis; lumen, optik, drivertype, opal, Zhaga, Klasse II, farvetemperatur, RAL farve...)
 - Armatur årstal for idriftsættelse
 - Armatur garantistiller
 - Armatur dato garanti udløb
 - Lyskilde type
 - Lyskilde specifik
 - Lyskilde lumen
 - Lyskilde watt
 - Årlig brændetid
 - Installations type (rørmast, pullert, uplight, spot, væg, tunnel, loft, ...)
 - Maste type (cylindrisk, bertlet, konisk)
 - Maste højde (i meter)
 - Maste materiale (stål, alu, træ...)
 - Maste specifik betegnelse (for nedgravning, for fodflange, vingefundament, for støbt fundament, maste RAL farve)
 - Maste arm (type)
 - Maste årstal for idriftsættelse
 - Lysstyrings type (node, stand alone, skabsstryring...)
 - Lysstyrings node producent og type (evt. varenummer)
 - Lysstyring årstal for idriftsættelse



Skabs data, opmålings krav:

1. Der skal opmåles både x-, y- og z-koordinater.
2. Z koordinat for ledninger etableret før 2020 angives som -99 hvis ukendt
3. Kotesystem: EPSG-kode 5799 (DVR90).
4. Koordinatsystem: EPSG-kode 7416 (ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90)
5. Enheden for koter og koordinater: meter
6. Nøjagtighed angives som enten:
 - ≤ 0.25 m
 - ≤ 0.50 m
7. For alle skabe skal der angives
 - Skabs type (tændskabe, sikringsskabe, målerskabe...)
 - Skabs nummer (T12345678)
 - Skabs installationsnummer (12345678-x [x er =1 for tændskabe, sikringsskabe starter for det enkelte tændskab ved 50 og opefter, måler skabe starter ved 70 og opefter])
 - Skabs underinstallations nummer (x'et ovenfor)
 - Skabs adresse (vejnavn, vejnummer, postnummer)
 - Måler nummer (hvis der er måler i skabet)
 - Måler aftagenummer (hvis der er måler i skabet)
 - Gateway producent, type og varenummer (hvis installeret)
 - Skabs årstal for idriftsættelse

6. Afleveringsprotokol – standard der skal bruges hver gang

Aflevering foretages til vejmyndigheden ved en gennemgang af anlægget og der udfærdiges en afleveringsrapport. Efter afleveringsrapport er underskrevet overtager vejmyndigheden drift og vedligeholdelse af anlægget. Hvis Kommunens Vejmyndighed ønsker det (som følge af mange fejl på anlægget), skal den deltage i en 1 års og/eller 5 års gennemgang af anlægget jf. AB18 (visuel gennemgang).



Afleveringsprotokol

Bygherre: Roskilde Kommune	Dato:
Entreprenør:	Sag:

Aflevering af entreprise/område:	Sæt kryds ved 1 eller 5 års gennemgang jf. AB18 ☐ 1. års gennemgang (Senest 1 år efter aflevering) ☐ 5. års gennemgang (Senest 5 år efter aflevering)
----------------------------------	--

Til stede ved aflevering:	
For Bygherre:	_____
For Entreprenør:	_____
For Rådgiver:	_____

Gennemgang af område (se retningslinjer for aflevering side 2)	
Vejnavn	Mangler
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Mangelafhjælpning:
Arbejdet er afleveret med ovenstående mangler som skal være afhjulpet senest d. _____

Underskrift:	
_____	_____
For Entreprenør	For Bygherre



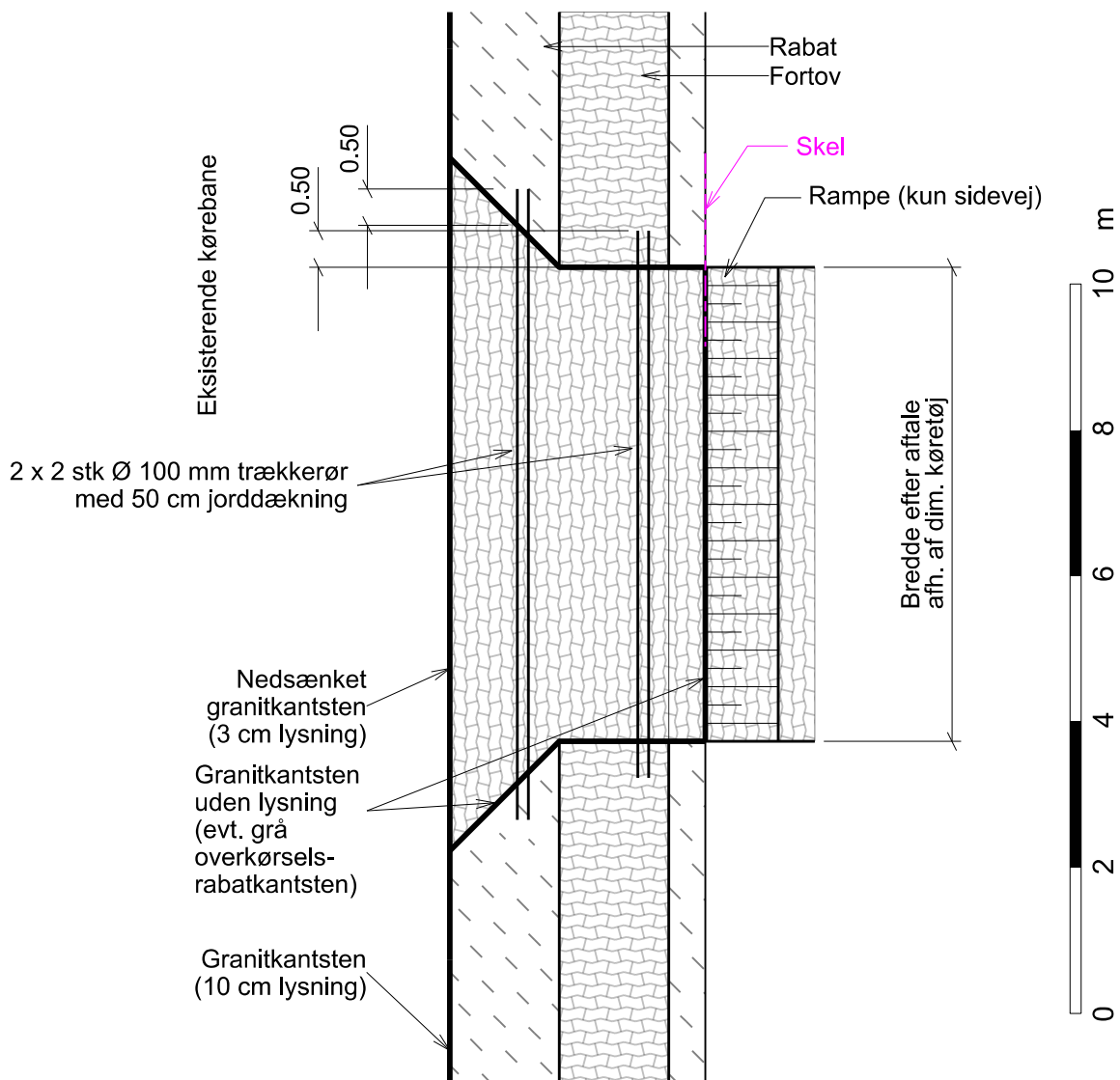
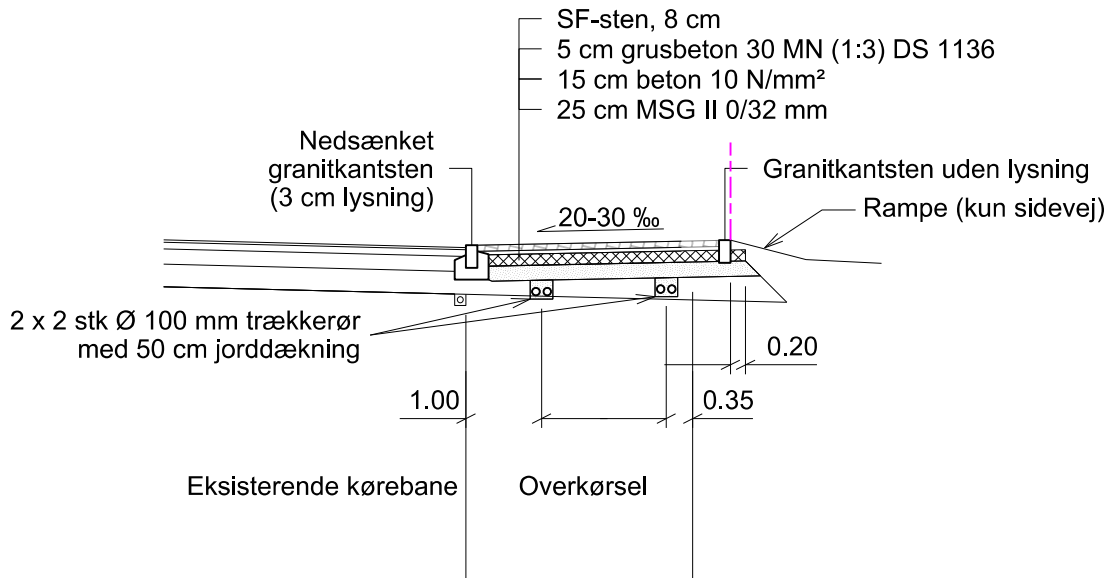
Retningslinjer ved aflevering

En forudsætning for at gennemføre en aflevering er at alt KS-og dokumentationsmateriale er afleveret til gennemsyn og godkendt inden afleveringsforretningen kan foregå.

Følgende gennemgås:

- Der tændes i tændskabet for belysningen og der skal være lys i alle armaturer.
- Master og skabe ses efter og de står i lod. Der foretages stikprøve efter behov med vaterpas.
- Der foretages stikprøvekontrol af montagen i master og skabe
 - Aflastning af kabler
 - Korrekt fastgørelse af kabler, sikringsselementer o. lign.
 - Skabe står fast og fugtmembran er monteret korrekt
 - Opmærkning af skabe udvendigt som indvendigt iht. DS/EN 61439
- Funktionsafprøvning
 - Lys tændes i tændskabet
 - Ur-funktion efterprøves
 - Lamper efterses om alle lyser
 - Evt. styring afprøves
- Færdigmelding af gravetilladelsen skal være foretaget til vejmyndigheden.
 - Da færdigmeldingen forventeligt er afleveret vil retableringen ikke blive gennemgået. Hvis der dog er noget at bemærke til retableringen vil det blive påført afleveringsprotokollen som en mangel der skal afhjælpes, med mindre vejmyndigheden allerede er informeret og anden aftale er fundet sted.

Industri/sidevejsoverkørsel



ROSKILDE
KOMMUNE

TEKNIK OG MILJØ
Veje og Grønne områder
Postboks 100
4000 Roskilde
veje@roskilde.dk

Standardtegning

Detailtegning

Overkørsel over rabat og fortov i industriområde

Målforhold: 1:100

Dato: 12. okt. 2015

Sign.: MARA

Tegn. nr:

Rev.

T-0060623-G201

5



ROSKILDE
KOMMUNE



ALLE
TIDERS
ROSKILDE

AABLR - Almindelig Arbejdsbetingelser for Ledningsarbejde i Roskilde Kommune

August 2019



0. Contents

1. INDLEDNING.....	4
1.1 Generelt	4
1.2 Kontrol	4
1.3 Oversigt over relevante normer m.v.....	4
1.4 Definitioner	6
2. OPLUKNING OG OPGRAVNING	9
2.1 Oplukning i ubefæstede arealer	9
2.2 Oplukning i befæstede arealer	9
2.2.1 Asfaltbelægning	9
2.2.2 Brolægning, kantsten m.v.....	9
2.3 Opgravning.....	11
2.4 Sikring af andre ledninger	12
2.5 Tørholdelse	13
3. RETABLERING AF LEDNINGSGRAV	14
3.1 Grundforstærkning	14
3.2 Ledningszone	14
3.3 Tilfyldning.....	15
4. RETABLERING AF BL OG SG	16
4.1 Bundsikringslag (BL)	16
4.2 Stabilt grusbærelag (SG)	16
5. RETABLERING AF ASFALTBELÆGNINGER	17
5.1 Klargøring.....	17
5.2 Udlægning.....	18
5.3 Makadambelægning	19
6. RETABLERING AF ØVRIGE BELÆGNINGER.....	22
6.1 Kantsten	22
6.2 Fliser og betonstensbelægninger.....	22
6.3 Chaussé- og brostensbelægninger	23
6.4 Ubefæstede arealer/græsrabatter	24

BILAG:

Bilag 1 – Graveprofil, uafstivet grav

Bilag 2 – Graveprofil, afstivet grav

Bilag 3 – Ledningsgravend bundbredde

Bilag 4 – Indbyrdes forhold mellem ledninger

Bilag 5 – Nedvanding omkring ledninger/rør

Bilag 6 – Komprimeringskrav til ubundne materialer

1. INDLEDNING

1.1 Generelt

Almindelige arbejdsbetingelser for ledningsarbejde i Roskilde Kommune er vejmyndighedens krav til den tekniske udførelse af ledningsanlæg m.v. i offentlige veje og private fællesveje i bymæssige områder.

De juridiske forhold om udstedelse af gravetilladelse m.v., henvises til Standardregulativ for udførelse af ledningsarbejder og andre arbejder i og over veje.

Der juridiske forhold ved eksisterende ledningsanlæg mht. registrering og oplysningspligt er iht. "LER-loven".

Ved etablering af nye ledningsanlæg skal disse registreres iht. DS 462 (Norm for registrering af ledninger) og LER-loven.

Arbejdsbetingelserne er udarbejdet på grundlag af regler og normer som anført i nedenstående oversigt.

Betingelserne er udarbejdet for at danne et samlet overblik over de regelsæt som er gældende, ligesom lokale myndighedskrav er medtaget.

De enkelte afsnit er opdelt i arbejdets udførelse, krav til materialer og kontrolforanstaltninger.

1.2 Kontrol

I forbindelse med ledningsarbejde i offentlige eller private fællesveje, skal ledningsejeren gennemføre en skriftlig kvalitetssikring af arbejdet.

Kvalitetssikringen udføres med reference til ledningsprojektet samt nærværende arbejdsbetingelser.

Etablering og retablering af ledningsgrave opdeles i kontrolafsnit, som kan have varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en strækning/et areal udført med samme metode og materialer, hvor arbejdet fremtræder homogen og ensartet.

Entreprenøren skal kontinuert føre kontrol med udførelse, materialer og forbrug.

Kontrolprocedurer skal være i overensstemmelse med entreprenørens kontrolplan.

På forudgående forlangende skal entreprenøren udlevere repræsentative prøver af råmaterialer til ledningsejeren.

1.3 Oversigt over relevante normer m.v.

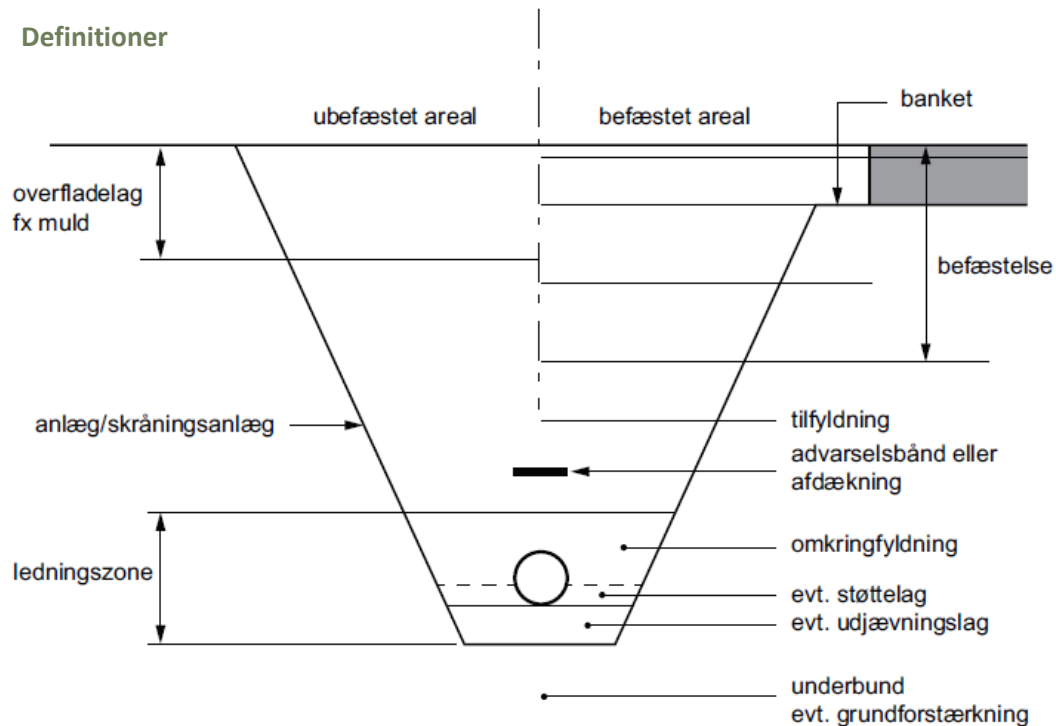
Følgende normer og standarder ligger til grund for Roskilde Kommunes Almindelige arbejdsbetingelser for ledningsarbejde, altid i seneste gældende udgave:

DS	475	Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, 2. udgave
DS	136	Brosten, maj 1935
DS	137	Chaussebrosten, maj 1935
DS	138	Faskantsten, maj 1935
DS	139	Vinkelkantsten, maj 1935
DS	140	Kløvede kantsten, maj 1935
DS	400.4.0-3	Fliser, belægningssten og kantsten, juli 1993
DS	401	Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, april 1992

DS	404	Normenkatur for sand-, grus- og stenmaterialer, november 1993
DS	405.0-11	Prøvningsmetoder for sand, grus- og stenmaterialer, 1978
DS	411	Norm for betonkonstruktioner, marts 1984
DS	415	Norm for fundering, februar 1984
DS	462	Norm for registrering af ledninger, 1995
DS	475	Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, juli 1994
DS	1136	Brolægning, 2013

- LER-loven iht. Lovbekendtgørelse nr. 206 af 15-03-2018
- Kontrolordning for styret boring og gennempresning – Styrbare metoder
Almindelig Arbejdsbeskrivelse AAB, januar 2012
- Vejregel, udbuds- og anlægsforeskrifter, Etablering ledningsanlæg i jord, Vejdirektoratet
- Rigtig retablering, Statens Vejlaboratorium m.fl.
- Vejregel, udbuds- og anlægsforeskrifter, Varmblandet asfalt, Vejdirektoratet
- Vejregel, udbuds- og anlægsforeskrifter, Brolægnings- arbejder, Vejdirektoratet
- Rapport 74, vibrationsforsøg, Vejdirektoratet, 1994
- VD611-6, proctorforsøg, Vejdirektoratet maj 1969
- Regulativ/vejledning for bygge- og anlægsaffald, Roskilde Kommune februar 2017.
- Vejregel – Varmblandet asfalt 2019 - Materialekrav
- Vejregel – Kørebaneafmærkning – AAB
- Vejregel – Overfladebehandling – AAB
- Vejregel – Forsegling – AAB
- Vejregel – Bundsikring af sand og grus – AAB
- Vejregel – Stabilt grus – AAB
- Vejregel – Beolægning – AAB
- Vejregel – Macadam – AAB
- Vejregel – Slidlagsgrus – AAB
- Vejregel – Ubundne bærelag af knust asfalt og beton
- Vejregel – Ubundne bærelag af knust beton og tegl
- Vejregel – Ledningsgrave
- Vejregel – Asfaltbump

1.4 Definitioner



Figur 1. Tværsnit af ledningsgrav

Anlæg

Forholdet mellem en skrånings vandrette og lodrette mål. Se figur 1.

Banket

Vandret del af tværsnittet i siden af en udgravning umiddelbart under belægningen. Se figur 1.

Befæstelse

Lagdelt system af naturligt forekommende eller særligt behandlede materialer udlagt på enten råjordsoverflade eller tilfyldning i ledningsgrav. Se figur 1.

Befæstelsen kan eventuelt bestå af kun et lag (f.eks. dybdeasfalt).

Belægning

Alle lagene i en befæstelse, der ligger over bundsikringslaget eller direkte på enten råjordsoverflade eller tilfyldning i ledningsgrav, når bundsikringslag ikke forefindes.

Bundbredde

Bredden af en ledningsgrav målt i niveau med underkant af udjævningslag, dog underkant af ledning, hvis der ikke er udjævningslag.

Bundsikringslag

Lag i en befæstelse mellem råjordsoverflade og bærelag mellem tilfyldning i ledningsgrav i vej og bærelag. Det udføres af frostsikkert materiale, normalt sand eller grus, men også andre kornede materialer kan anvendes.

Bærelag

Del af belægning, hvis primære funktion er at give belægning den ønskede bæreevne.

Friktionsjord

Jord uden udpræget sammenhæng mellem partiklerne (sand, grus m.v.)

Gravdybde

Den lodrette afstand fra terræn (overside af evt. befæstelse) til underbund (evt. grundforstærkning). Se figur 2.

Graveprofil

Tværsnit af en grav, der angiver dybder, bredder, anlæg og banketter.

Grundforstærkning

Forstærkning af underbunden med henblik på at undgå bæreevne-, sætnings- eller stabilitetsproblemer. Se figur 1.

Jorddækning

Den korteste afstand mellem terræn (overside af evt. befæstelse) og ydersiden af en ledning (evt. førings- eller beskyttelsesrør). Se figur 2.

Jordfortrængning (No Dig – Styret boring og gennempresning)

Etablering af en ledning uden ledningsgrav på en sådan måde, at der skabes plads til ledningen, uden at den tilsvarende jord fjernes. Ledningers dybde under vejoverflade $> 0,5 \text{ m} + 10 \times \text{lednings-diameter}$.

Kohæsionsjord

Jord, hvis egenskaber præges af sammenhæng mellem partiklerne (ler, silt)

Ledningszone

Zonen omkring en ledning, bestående af eventuelle udjævningslag og støttelag, samt omkringfyldning. Se figur 1.

Ledningsdybde

Den lodrette afstand fra terræn (overside af evt. befæstelse) til ledning. Afhængigt af sædvane for de forskellige typer ledninger, angives dybder til overside af ledning (f.eks. vandledning), til bundløb i ledning (f.eks. afløbsledning) eller til underside af ledning - Se figur 2.

Omkringfyldning

Lag på siden af og umiddelbart over ledningen. Se figur 1.

Oplukning

Fjernelse af det øverste lag i et befæstet eller ubefæstet areal.

Optimalt vandindhold

Optimalt vandindhold er den mængde vand et jordmateriale skal indeholde for at kunne opnå den optimale tørdensitet ved mindst mulig komprimeringsenergi. Der skal bruges ca. 20 - 30 liter. Vand pr. m^3 grus/jord for hver procent vandindholdet skal forøges. Evt. tilførsel af vand skal ske inden komprimering.

Sandækvivalent, SE

Udtryk for forholdet mellem groft og fint materiale for jordpartikler mindre end 5 mm. Rent sand: $SE = 100$. Rent ler: $SE = 0$.

Støttelag

Gruslag, som giver støtte på siderne af et rør. Se figur 1.

Tilfyldning

Laget mellem omkringfyldning og befæstelse eller overfladelag. Se figur 1.

Tracé

Linje, der angiver midten af et langt anlæg, som f.eks. en ledning.

Udjævningslag

Lag, som etableres i bunden af en ledningsgrav (evt. på grundforstærkning) inden lægning af ledning. Se figur 1.

Uensformighedstal (u-tallet)

Forhold mellem maskevidderne ved henholdsvis 60 % og 10 % gennemfald, $U = d_{60}/d_{10}$.

U-tallet er udtryk for et jordmateriales gradering.

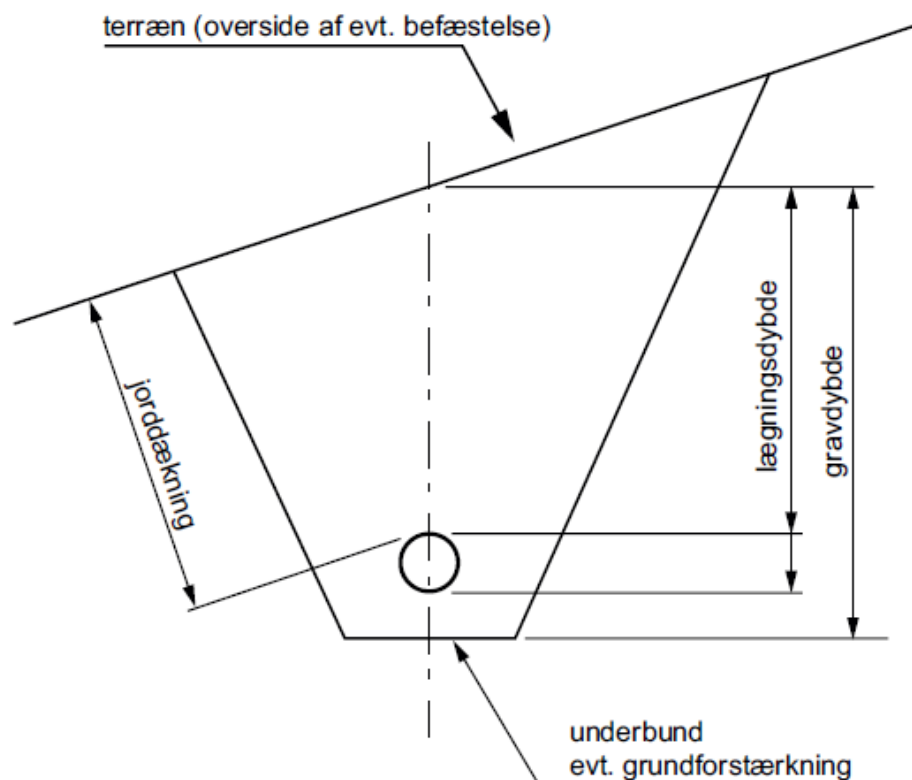
$U < 3$: forholdsvis enskornet materiale

$3 < U < 7$: graderet jordmateriale

$U > 7$: velgraderet jordmateriale

Vandindhold

Se optimalt vandindhold.



Figur 2. Dybder i ledningsgrav.

2. OPLUKNING OG OPGRAVNING

2.1 Oplukning i ubefæstede arealer

Udførelse:

1. Arbejdsarealet skal normalt muldafrømmes på alle arealer, hvor kørsel, opgravning og råjordsdeponering finder sted, samt hvor der skal indrettes byggeplads på ubefæstede arealer.
2. Muld skal afrømmes i fuld lagtykkelse. Den afrømmede muld må ikke blandes med andre materialer.
3. Mulden oplægges normalt langs ledningstracéet. Mulden placeres således, at det ikke er til gene for trafikken, eller for de øvrige arbejder. Hvor dette ikke er muligt, køres mulden i depot.
4. Såfremt der forekommer kørsel af muld på offentlige veje eller private fællesveje, skal der jævnligt fejes, således at vejene fremtræder rene uden grus/ muld.

2.2 Oplukning i befæstede arealer

2.2.1 Asfaltbelægning

Udførelse:

1. Oplukning af asfaltbelægninger må kun finde sted efter forudgående gennemskæring eller fræsning i den fulde lagtykkelse. Ved tykke belægninger benyttes evt. et aftrappet opbrydningsprofil. Hvis der anvendes trykluftsværktøj, sporing med rulleskær eller lign. skal der udføres efterfølgende renskæring eller fræsning, dog ikke på steder, hvor der af pladsmæssige årsager ikke kan skæres eller fræses.
2. Ved skæring eller fræsning skal det tilgodeses, at kanterne er intakte uden knusningszoner, at kanterne er lodrette og at kanterne er rimelig rette.
3. Ved opbrydningen skal det sikres, at eksisterende belægning ikke løftes.
4. Skæringen/fræsningen skal placeres således, at der ved belægningskanten er mindst 50 mm bred banket af uforstyrret materiale i det underliggende bærelag. Se bilag 1/bilag 2. Ved makadam belægninger, se afsnit 5.3 punkt 4.
5. Såfremt punkt 1 - 4 ikke er opfyldt, skal der i forbindelse med retableringen foretages tilbageskæring, således at kravene er opfyldt.
6. Hvor ledningstraceen forløber således, at den uberørte asfaltbelægning får mindre bredde end 500 mm i kørebanearealer eller 250 mm i fortovs-/cykelstiarealer, skal denne belægning også opbrydes i forbindelse med retableringsarbejdet.

Materialer:

7. Alle opbrudte asfaltmaterialer skal køres til genanvendelse på et godkendt behandlingsanlæg. Ved asfalmængder større end 10 m³, skal der foretages anmeldelse til Roskilde Kommune jævnfør Regulativ/vejledning for bygge- og anlægsaffald.

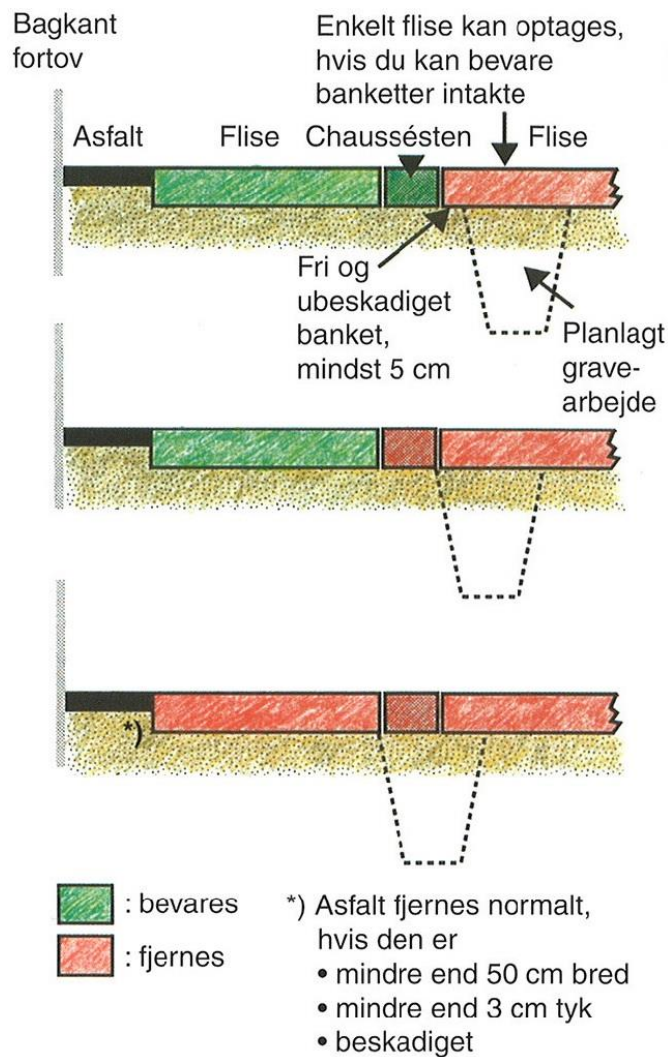
2.2.2 Brolægning, kantsten m.v.

Udførelse:

1. Grænsen for opbrydning af brosten, chaussésten m.v. skal placeres således, at der ved belægningskant er mindst 50 mm bred banket af uforstyrret materiale i det underliggende bærelag. Se bilag 1/bilag 2 og figur 3.
2. Ved opbrydningen skal det sikres, at eksisterende brolægning ikke løftes.
3. Såfremt ovenstående punkter ikke er opfyldt, skal der i forbindelse med retableringen foretages yderligere opbrydning af brolægningen indtil kravene er opfyldt.

Materialer:

4. Opbrudte kantsten, brosten, fliser og lignende bør sorteres. Evt. genanvendelige materialer renses og oplægges hensigtsmæssigt for såvel trafikken afvikling som retableringsarbejdets udførelse.
5. Kassable materialer fra oplukningen fjernes umiddelbart efter opbrydningen. Ved betonmængder større end 10 m³, skal materiale køres til genanvendelsesanlæg. Desuden skal der foretages anmeldelse til Roskilde Kommune jævnfør Regulativ/vejledning for bygge- og anlægsaffald.



Figur 3. Optagning af fliser.

2.3 Opgravning

Udførelse:

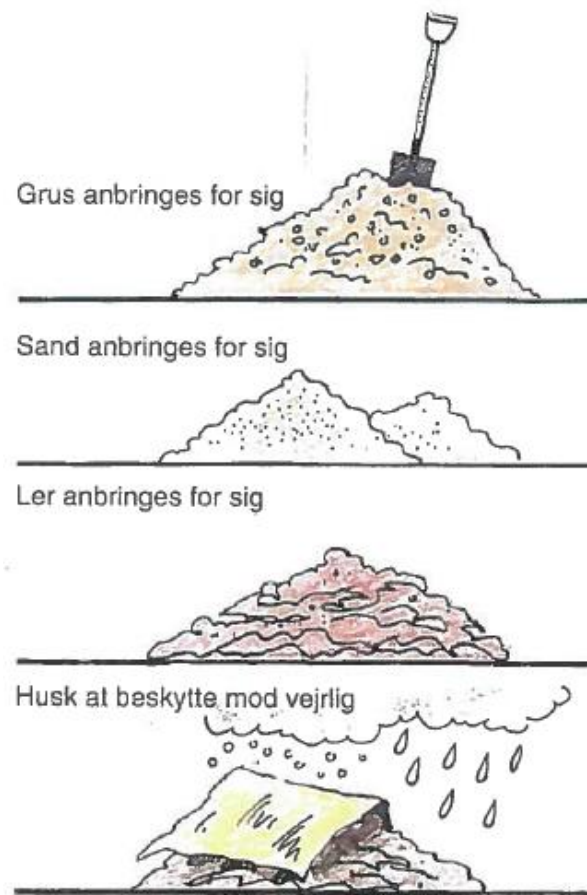
1. Udgravning skal foretages således, at det afsatte ledningstracé følges med hensyn til de foreskrevne koter og mål.
2. Graveprofilen skal udføres som afstivet grav ved brug af gravekasse eller lignende i overensstemmelse med bilag 2. Graveprofilen kan dog udføres uafstivet, hvis betingelserne i bilag 1 er opfyldt.
3. Det skal under hele arbejdsforløbet tilgodeses, at omliggende befæstelse er uforstyrret og ikke er undermineret.
4. Såfremt der under ledningsarbejdet sker skred eller underminering i udgravningens sider, skal der i forbindelse med retablering foretages frigravning af det underminerede område.
5. Gravens bundbredde skal være tilstrækkelig stor til, at arbejdet i forbindelse med lægning af ledning(er) samt det efterfølgende tilfyldnings- og komprimeringsarbejde kan udføres forsvarligt. Se bilag 3 og bilag 4.
6. Foretages for dyb udgravning skal denne fyldes op, som anført under grundforstærkning, afsnit 3.1.
7. Ved evt. fund af fortidsminder skal ledningsejeren/- entreprenøren drage omsorg for, at fortidsminderne ikke beskadiges eller flyttes. Fund af fortidsminder skal straks anmeldes til Roskilde Museum.

Materialer:

8. Såfremt det er muligt, kan opgravede materialer genbruges og genindbygges til deres oprindelige placering og tæthed.

Følgende forhold skal være opfyldt:

- Jordmaterialer må ikke være opblødte eller på anden måde uegnede, f.eks. indeholde skadelige mængder af organisk materiale.
 - Forskellige jordmaterialer må ikke blandes, men skal deponeres hver for sig, se figur 4.
 - Materialerne skal overdækkes for at beskytte mod fordampning og opblødning/frost.
 - Materialerne skal anbringes, så de ikke er til gene.
 - Jord, der grænser til graven, skal sikres i fornødent omfang, enten ved afstivning eller ved skråningsanlæg
9. Hvis der stødes på en forurening i jorden, skal arbejdet standses og Kommunens miljøafdeling straks kontaktes
 10. Evt. opgravning af kassable betonkanaler, betonbygværker m.v. skal fjernes, jævnfør gældende retningslinjer for affaldshåndtering mv.



Figur 4. Deponering af materialer.

2.4 Sikring af andre ledninger

Udførelse:

1. Før arbejdet igangsættes i nærheden af eksisterende ledningsanlæg skal relevante ledningsejere kontaktes iht. LER-loven.
2. Alle ledningsanlæg, som berøres af udgravningsarbejdet, skal sikres mod beskadigelse. Der skal således udføres alle nødvendige opbindinger af kabler og kabelblokke, understøtning og afstivning samt evt. afdækning af ledninger alt efter ledningsejerens anvisninger.

Alle ledningsanlæg skal endvidere sikres mod hærværk, ophedning og frysning.

3. Midlertidigt flyttede ledninger og evt. advarselsband eller lignende, skal lægges tilbage til oprindelig placering i forbindelse med fyldningen. Arbejdet udføres ved ledningsejerens foranstaltning eller efter dennes anvisning.
4. Ved fyldning omkring eksisterende ledninger skal det sikres, at understøtning og sidestøtte retableres i fornødent omfang.
5. I tilfælde af beskadigelse skal ledningsejeren kontaktes, og skadestedet markeres. Reparationer skal foretages af ledningsejeren eller efter aftale med denne.

6. Vedrørende ledningstraceer og frie minimumsafstande mellem forskellige ledningstyper henvises til DS475.
7. Lægningsdybder, under hensyntagen til øvrige ledningsanlæg og konstruktioner mv., skal være som følger:

- Kommunikation	0,4 - 0,6m
- El-forsyning	0,6 til 0,8m
- Fjernvarmeledninger	0,8 til 1,0m
- Vandledninger	1,2 til 1,4m

Såfremt ovenstående lægningsdybder afviges i større omfang, SKAL Vej og Grønne Områder kontaktes og godkende en anden lægningsdybde.

8. Styret boring og gennempresning.
Ved udførelse af styret boring og gennempresning skal den udførende være tilsluttet NO DIG, Kontrolordning styre boring og gennempresning.

Krydsning af nyere veje SKAL udføres med en No Dig metode.

Såfremt det af tekniske årsager ikke er muligt at udføre krydsningen med en No Dig metode, SKAL Vej og Grønne Områder kontaktes og godkende en alternativ metode (gravning).

2.5 Tørholdelse

Udførelse:

1. Udgravninger og øvrige berørte arealer skal til enhver tid afvandes og drænes forsvarligt, således at erosion og opblødning samt skader på konstruktion og ledningsanlæg undgås. Endvidere skal det sikres, at evt. overfladevand fra tilstødende vejbelægninger ikke løber ned i graven. Blankt vand i ledningsgraven må derfor ikke forekomme.
2. Tørholdelse skal udføres i nødvendigt omfang, også uden for normal arbejdstid og i perioder, hvor arbejdspladsen er midlertidig lukket.
3. Bortledning af vand skal ske til godkendt ledningsnet/recipient. Det skal sikres, at mudder, slam, sand, grus og andre urenheder ikke ledes til permanente ledningsnet eller recipient.

3. RETABLERING AF LEDNINGSGRAV

3.1 Grundforstærkning

Udførelse:

1. Grundforstærkning udføres, hvis bunden af ledningsgraven ikke har tilstrækkelig bæreevne for den pågældende ledning (blød bund) eller hvis der fejlagtigt er gravet for dybt.
2. Grundforstærkning udlægges og komprimeres på samme måde som tilfyldning. Se afsnit 3.

Materialer:

3. Grundforstærkning udføres med et graderet materiale af egnet råjord eller grus. Såfremt der benyttes nye grus materialer, skal følgende kriterier opfyldes:

Graderet materiale	$U > 3$,
Max kornstørrelse	$d_{\max} \leq 90 \text{ mm}$
Mindst	$10 \% > 16 \text{ mm}$.

4. Ved nedbør eller indsivning i ledningsgraven, kan der udlægges et tyndt lag nøddesten eller singels. Graven skal dog stadig tørholdes jævnfør afsnit 2.5.

Det skal forhindres, at grus i ledningszonen forsvinder i hulrummene i grove materialer, f.eks. ved hjælp af geotekstil.

3.2 Ledningszone

Udførelse:

1. Ledningszonen består af udjævningslag og omkringfyldning samt evt. støttelag.
2. Udjævningslag og omkringfyldning/støttelag skal udlægges omhyggeligt, og enten komprimeres eller vandes ned.
Såfremt andet ikke er aftalt, skal der altid nedvandes i længdegravninger ved dobbelt rørføring, som f.eks. fjernvarme.
Komprimering foretages med egnet komprimeringsmateriel på begge sider af røret/ledningen i max. 200 mm lagtykkelser og med optimalt vandindhold $\pm 2 \%$.
Nedvanding udføres jævnfør bilag 5.
3. Omkringfyldningen skal dække hele ledningen.
I øvrigt skal tykkelsen af udjævningslag og omkringfyldning opfylde de ledningsspecifikke krav, dog max. 150 mm under og max. 200 mm over ledningen.

Materialer:

4. Materialet skal opfylde følgende kriterier:

Maksimal kornstørrelse $d_{\max} < 8 \text{ mm}$
Gennemfald på 0,075 mm sigte $\leq 9\%$

5. I ubefæstede arealer eller hvor ledningsdiameteren $\leq 50 \text{ mm}$, kan råjord benyttes i stedet for grus, såfremt jorden er fri for sten og skarpe genstande, der kan skade ledningen.
6. Grus eller jord i ledningszonen må ikke være frosne eller indeholde skadelige mængder af organiske materialer.

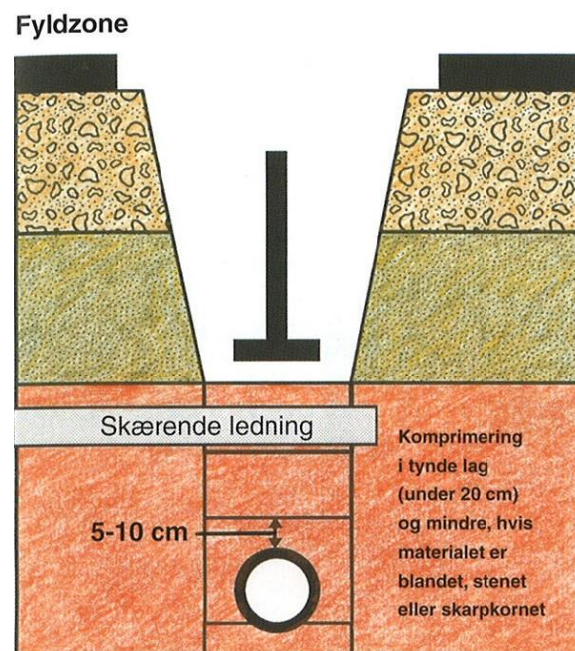
3.3 Tilfyldning

Udførelse:

1. Tilfyldningen indbygges lagvis og komprimeres i lag til færdig tykkelse på maksimalt 200 mm (ca. 250 mm løst mål). Lagtykkelse afpasses efter skærende ledninger. Se figur 5. Ved ledningsarbejder, hvor tilfyldning foretages i etaper afsluttes den enkelte etape med en aftrapning af udlægningslagene.
2. Komprimeringen foretages med egnet komprimeringsmateriel og med optimalt vandindhold +/- 2 %.
3. Komprimeringen skal være ensartet, og som minimum udføres således, at komprimeringsgraden er som omgivelserne eller i overensstemmelse med de i bilag 6 angivne krav.

Materialer:

4. Såfremt det er muligt, kan opgravede materialer genbruges og genindbygges til deres oprindelige placering og tæthed.



Figur 5. Tilfyldning.

5. Vurderingen af, om opgravede materialer kan genbruges, fastlægges i forbindelse med opgravningsarbejdet, i tvivlstilfælde kan vejmyndigheden kontaktes.
6. Hvis genbrug ikke kan lade sig gøre, vælges erstatningsmaterialer, der i så stor udstrækning som muligt har de samme funktionsegenskaber, som den omgivende jord.

Såfremt der benyttes nye grusmaterialer skal følgende kriterier være opfyldt:

Graderet materiale	$u > 3$
Max kornstørrelse	$d_{\max} \leq 90 \text{ mm}$
Mindst	$10 \% > 16 \text{ mm}$

7. Tilfyldningsmaterialer må ikke være frosne eller indeholde sne eller is. Heller ikke jord med for højt organisk indhold må anvendes.

4. RETABLERING AF BL OG SG

4.1 Bundsikringslag (BL)

Udførelse:

1. Tykkelsen af BL skal, hvis andet ikke er anført, minimum svare til BL i eksisterende vejbefæstelse.
2. Bundsikringen indbygges lagvis og komprimeres i lag til færdig tykkelse på maksimalt 200 mm (ca. 250 mm løst mål).
3. Komprimeringen foretages med egnet komprimeringsmateriel og med optimalt vandindhold +/- 2 %.
4. Komprimeringen skal være ensartet og som minimum udføres således, at komprimeringsgraden overholder de i bilag 6 angivne krav.

Materialer:

5. Bundsikringsmaterialet skal overholde følgende kriterier:

Graderet materiel	$u > 3$
Max kornstørrelse	$d_{\max} \leq 90 \text{ mm}$
Mindst 10 %	$> 16 \text{ mm}$
Højst 9 %	$< 0,075 \text{ mm}$
Sandækvivalent SE	≥ 30

6. Opgravede grusmaterialer kan genanvendes til bundsikringslag, såfremt de overholder kravene i punkt 5.
7. Bundsikringsmaterialer må ikke være frosne eller indeholde sne eller is.

4.2 Stabilt grusbærelag (SG)

Udførelse:

1. Transport, udlægning, regulering og komprimering skal ske sådan at afbladning undgås.
2. Tykkelsen af stabilt gruslaget skal, hvis andet ikke er anført, være min 250 mm (200 mm i stibelægninger).
3. Stabilt grus indbygges lagvis og komprimeres i lag til færdig tykkelse på maksimalt 200 mm (ca. 250 mm løst mål).
4. Komprimeringen foretages med egnet komprimeringsmateriel og med optimalt vandindhold +/- 2 %.
5. Komprimeringen skal være ensartet og som minimum udføres således, at komprimeringsgraden overholder de i bilag 6 anførte krav.
6. Efter regulering og komprimering skal overside af stabilt grusbærelag have det foreskrevne profil +/- 10 mm. Afvigelser må ikke være ensidige.

Materialer:

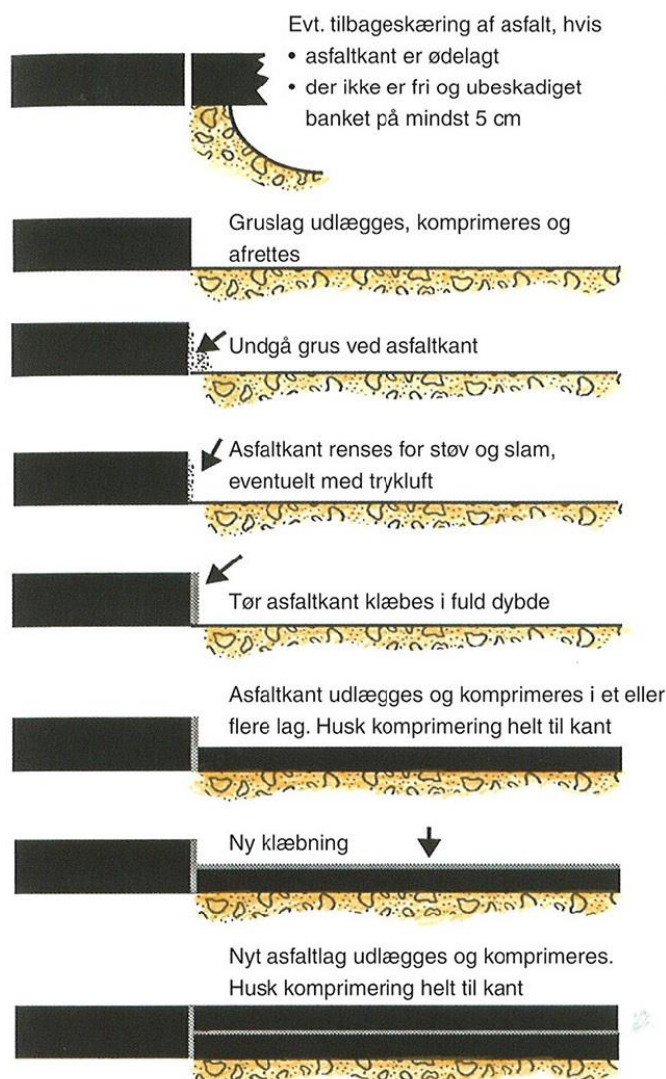
7. Stabilt grus skal overholde Norm for sand-, grus- og stenmaterialer DS 401, kvalitet II.
8. Grusmaterialer må ikke være frosne eller indeholde sne eller is.

5. RETABLERING AF ASFALTBELÆGNINGER

5.1 Klargøring

Udførelse:

1. Inden asfaltarbejdet udføres, skal det sikres, at asfaltkanter er intakte og der ikke er sket underminering af belægninger. Er dette ikke tilfældet skal asfaltkanten tilbageskæres.
2. Øverste ubundne bærelag afrettes for eventuelle lunger, hvorefter overfladen komprimeres, således at den fremstår jævn og med en sådan højde, at asfalten får den rette tykkelse.
3. Det skal sikres, at lagtykkelsen på gammel og ny asfalt ved samlingen ikke afviger mere end 15 mm.
4. Før klæbning skal asfaltkanter/flader være omhyggeligt rengjorte, bl.a. skal grus og andre materialer fjernes. Desuden skal fastbrændt skærestøv fjernes. Højtryksrensere kan benyttes. Afrensning med stålborste eller lign. kan også anvendes.
5. Asfalten skal være tør inden klæbning. Klæbningen foretages ved, at bitumenemulsion fordeles jævnt i hele asfalten tykkelse/overflade, således at der tilvejebringes en fast forbindelse mellem ny og gammel asfalt. Se figur 6.



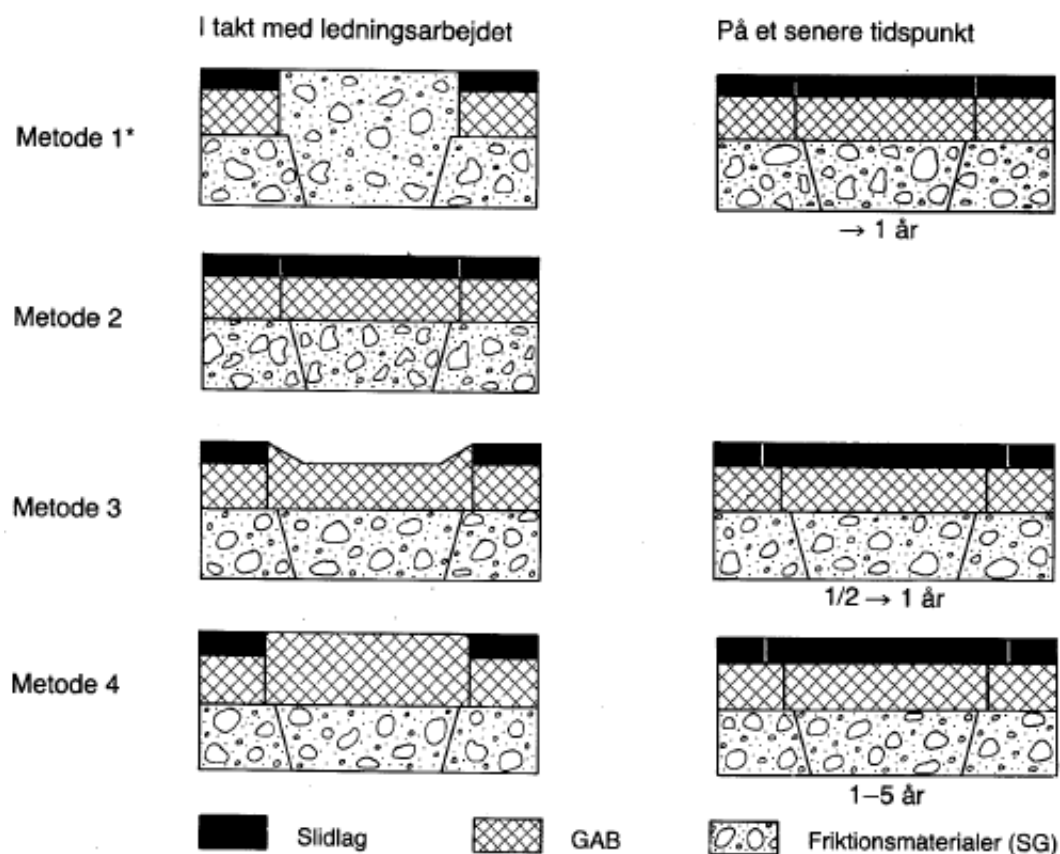
Figur 6. Asfaltretablering

5.2 Udlægning

Udførelse:

1. Asfaltretablering skal udføres efter en af 4 følgende metoder. Se figur 7. ved makadambelægning, se afsnit 4.3.

Såfremt andet ikke er nævnt, aftales med Vejmyndigheden hvilken metode der skal benyttes i det konkrete tilfælde. Dette gælder også Metode 2, hvis der konstateres revner, sætninger m.v. i vejarealet efter færdigretablering.



* Bør kun anvendes kortvarigt eller på let trafikerede veje uden for bymæssig bebyggelse.

Figur 7. Metoder til lukning af ledningsgrav med asfalt.

Metode 1

Metode 1 anvendes, hvor ledningsgraven i forbindelse med tilfyldningen opfyldes med SG til overside af den tilstødende belægning.

På et passende tidspunkt udskiftes SG-opfyldningen i asfaltzonen med asfaltbærelag og slidlag.

Ved trafikbelastning suppleres med afdækning med jernplade eller lign.

Metode 2

Ved metode 2 retableres straks med GAB og slidlag.

Metode 3

Asfaltbærelaget (GAB) udlægges straks, mens asfaltslidlaget udføres senere. I den periode hvor slidlaget ikke er udført, skal bærelaget forsynes med en rampe mod eksisterende slidlag. Det skal sikres, at overfladevand kan ledes bort.

Efter et passende tidspunkt affræses ramperne og min. 100 mm af det tilstødende slidlag, hvorefter slidlaget udlægges.

Metode 4

Ved metode 4 skal asfaltbærelaget (GAB) i første omfang udlægges til overside slidlag, således at der opnås en jævn overflade.

Efter et passende tidspunkt foretages en affræsning med en overbredde på min. 100 mm i hver side, hvorefter slidlaget udlægges.

2. Blivende asfaltarbejder må kun udføres ved lufttemperaturer større end 5° C. Inden udlægningen skal det endvidere sikres, at stabiltgruset ikke har været udsat for frost, pga. risiko for hævning, evt. ved brug af vintermåtter.
3. Asfalten fordeles jævnt over hele arealet, og det skal sikres, at der er tilstrækkelig asfalt i samlingen. Retablering af langsgående udgravning i kørebane og cykelsti skal udføres ved maskinudlægning.
4. Asfalten skal umiddelbart før udlægning være mellem 110 - 180° C. Komprimeringen af asfalten skal udføres ensartet i hele bredden.
5. Den færdige asfaltbelægning skal være jævn uden lunger med 25 ‰ tværfald eller fald som eks. belægningen, og det skal sikres, at den nye belægningsoverflade flugter med den gamle belægning, således at afvandingsproblemer undgås.
6. Evt. kørebaneafmærkning skal normalt retableres umiddelbart efter asfaltarbejdet.

Materialer:

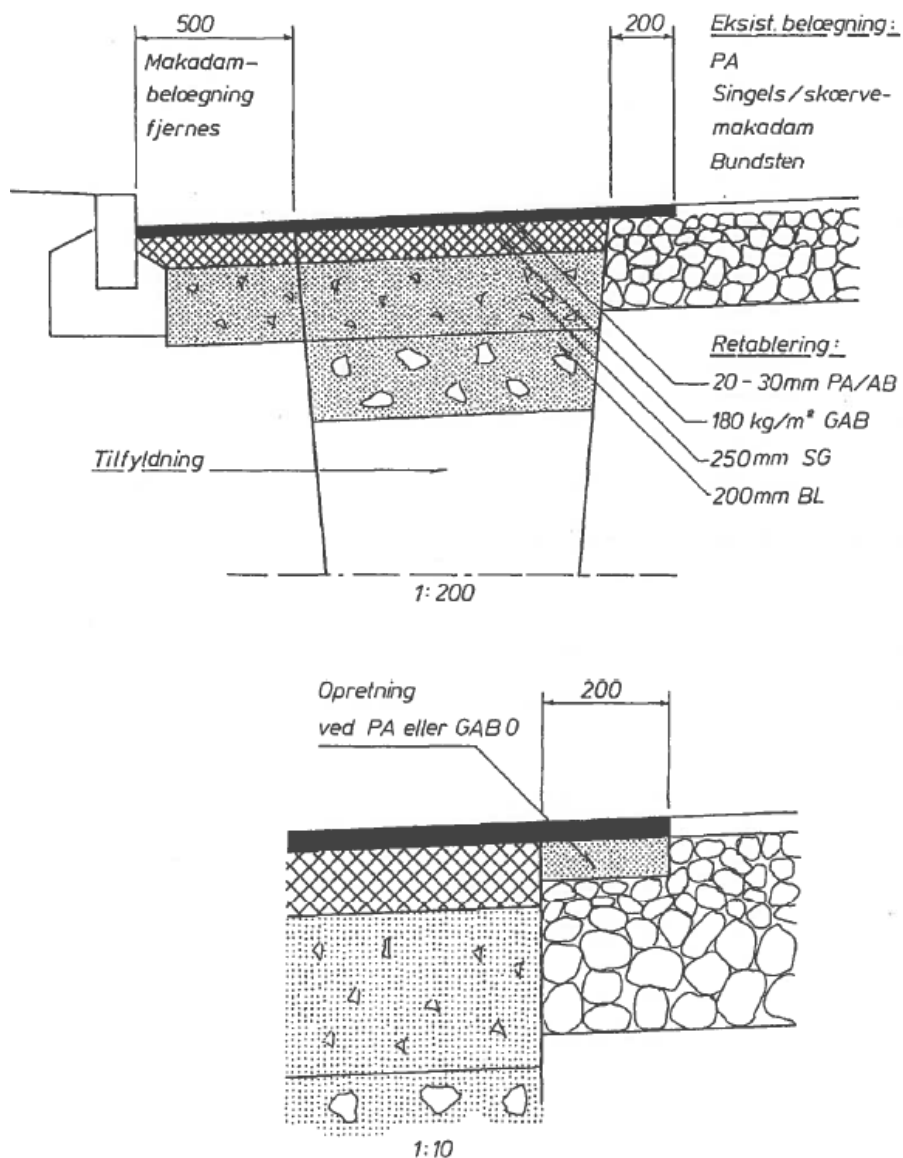
7. Varmblandede asfaltmaterialer skal overholde Vejdirektoratets krav.
8. Tilslag og reflektionsfaktoren skal normalt svare til den tilstødende eksisterende belægning. Ved mindre opgravninger eller ældre belægnings fastlægges tilslag ifølge aftale med vejmyndigheden.

5.3 Makadambelægning

Udførelse:

1. I de gamle gader i bymidten, hvor belægningen er opbygget som singels- eller skærvemakadam med et tyndt lag asfalt, vil det som regel ikke være praktisk muligt at retablere i den oprindelige form efter et ledningsarbejde

Der anlægges derfor en alternativ belægning, som erstatning for makadambelægningen - Se figur 8.



Figur 8. Retablering af makadambelægning.

2. Arbejdet med oplukning og opgravning skal udføres forsigtigt, så stenmaterialet ikke løsnes mere end nødvendigt. Såfremt ledningstraceen forløber således, af bredden af den uberørte makadambelægning er mindre end 500 mm, skal stenmaterialet fjernes inden retablering.

Bundsikringslaget (BL) retableres jævnfør afsnit 4.1. Såfremt der ikke er BL i eksisterende vejbefæstelse, skal der indbygges mindst 200 mm.

3. Stabilt grusbærelag (SG) retableres jævnfør afsnit 4.2. Efter indbygning af SG, renskæres den eksisterende asfaltbelægning, og fjernes således at den eksisterende belægnings stenmaterialer (skærver/singels) frilægges i 200 mm bredde.

Fjernelsen af den eksisterende asfalt skal foretages forsigtigt, så det underliggende stenlag ikke beskadiges. Udføres som håndarbejde.

4. Hvis andet ikke er aftalt, udlægges 180 kg GAB, svarende til ca. 80 mm. Asfalten udlægges og tromles omhyggeligt, uden at det oprindelige stenmateriale beskadiges.
Det må desuden sikres, at den renskårne asfaltkant og det frilagte stenmateriale ikke berøres af f.eks. køretøjer. Der skal ikke klæbes med bitumenemulsion mellem asfalt og stenmaterialet.
5. Slidlaget, 20 - 30 mm PA eller AB, udlægges på såvel GAB som på den eksisterende belægnings frilagte stenmaterialer, jævnfør afsnit 5.1 og 5.2.
6. Hvis der på den eksisterende belægning er udført flere slidlag eller der er huller i makadam-belægningen, således at asfalttykkelsen er større end 30 mm, foretages en opretning på det frilagte stenmateriale med PA eller GAB 0.

6. RETABLERING AF ØVRIGE BELÆGNINGER

6.1 Kantsten

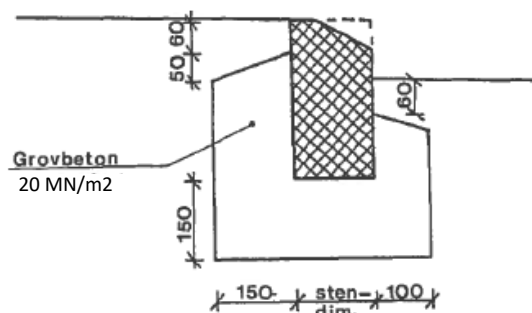
Udførelse:

1. Kantsten skal sættes i betonfundament på et evt. grusbærelag. De skal være omhyggeligt rengjorte inden faststøbning.

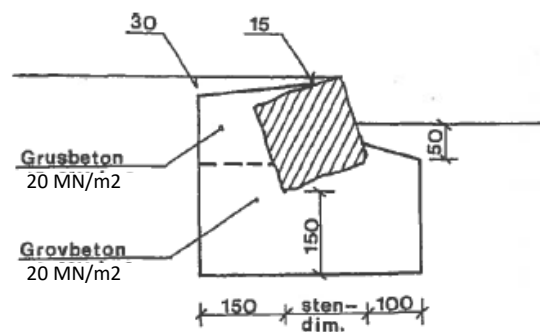
Betonfundament skal være mindst 150 mm under kantsten. Der udføres bagstøbning i mindst 150 mm bredde og forstøbning i mindst 100 mm bredde. Se figur 9.
2. I hærdningsperiode skal betonen sikres mod udtørring og om fornødent vandes og holdes afdækket.
3. Betonkantsten må ikke sættes med knasfuger.
4. Ingen tilpasset kantsten må normalt være under 0,5 m.
5. Nye kantsten og evt. genbrug af gamle kantsten skal sættes hver for sig i et samlet forløb og skal sættes nøjagtig i flugt med eksisterende kantsten.

Materialer:

6. Hvis oprindelige betonkantsten ikke genanvendes, skal nye betonkantsten svare til eksisterende
7. Hvis oprindelige granitkantsten ikke genanvendes, skal nye granitkantsten svare til eksisterende.
8. Kantstensbeton skal min. have styrken 20 MN/m² nødde- eller ærtesten.
For brosten på kant, se figur 9.



Figur 9. Faststøbning af kantsten



Brosten på kant.

6.2 Fliser og betonstensbelægninger

Udførelse:

1. Afretningsgrus.
Fliser og betonsten < 0,5 m²: Gruset reguleres og komprimeres omhyggeligt med pladevibrator, og afrettes med overhøjde på 5 - 15 mm. Tykkelse af afretningsgrus 30 - 50 mm.

Fliser ≥ 0,5 m²: Gruset afrettes med overhøjde 5 - 15 mm. Tykkelse 30 - 100 mm.
2. Tilpasning af fliser må ikke være under halvdelen af normalstørrelsen.
3. Fugeafstand for fliser skal være 2-4 mm. Fuger fyldes med sand (0-1 mm) indtil de er tætte og fyldte.
4. Belægningen komprimeres endeligt på plads ved stødning eller vibrering

5. Overfladen af belægningen skal være jævn og plan uden lunger og uden højdeafvigelser ved tilstødende fliser/betonsten. Fald: 25-30 ‰ eller svarende til den eksisterende belægning. På fortove udføres oprunding af belægningen.
6. Ved overkørsler og lignende, hvor der forekommer hyppig tung trafik, etableres først et 150 mm betonfundament i styrke 20 MN/m², ovenpå stabilt grusbærelag. Herpå lægges fliserne eller betonstenene på 30 - 50 mm betonmørtel. Betonen skal sikres mod udtørring og om fornødent holdes afdækket.

Materialer:

7. Hvis oprindelige materialer ikke genanvendes, skal nye materialer svare til eksisterende.
8. SF-sten og fliser i overkørsler skal have tykkelse 80 mm henholdsvis 100 mm. Ved gennemgående fortove anvendes 150 mm fliser.
9. Afretningsgrus skal overholde Norm for sand-, grus- og stenmaterialer.

6.3 Chaussé- og brostensbelægninger

Udførelse:

1. Ved sætning i lige skifter skal stenene sorteres, således at hvert skifte har ensartet bredde. Forbandt skal være min. 1/3 sten.
2. Chaussésten og brosten sættes i henholdsvis 50 - 100 mm og 70 - 120 mm sættemateriale.
3. I arealer med let trafik samt gangarealer sættes både brosten og chaussésten med en overhøjde på 20-30 mm, hvorefter der håndstødes, tromles eller vibreres til profilet i den eksisterende belægning eller til det foreskrevne profil.
4. Fugerne fyldes med graderet grus. Der efterstrøes indtil fugerne er helt mættede med grus. Der skal anvendes grusmateriale med ca. 8% lerindhold.
5. Ved overkørsler og lignende, hvor der forekommer hyppig tung trafik, skal først etableres et 150 mm betonfundament i styrke 30 MN/m², ovenpå stabilt grusbærelag. Herpå sættes stenene på 30 - 50 mm grusbeton i forhold 1:2,2, hvorefter belægningen vandes. Fugerne affejes med grusbeton i forholdet 1:2,2, der vandes til de er fyldte. Arbejdet må ikke udføres i frostvejr. Desuden skal betonen sikres mod udtørring og om fornødent holdes afdækket.
6. Den færdige belægning skal fremtræde med jævn overflade uden lunger og uden højdeafvigelse ved tilstødende belægning. Fald 25 – 30 ‰ eller svarende til den eksisterende belægning. På fortove udføres oprunding af belægningen.

Materialer:

7. Hvis oprindelige chaussé- og brosten ikke genanvendes, skal nye materialer svare til eksisterende.
8. Sættematerialet skal overholde kravene (strandsand må derfor ikke benyttes).

6.4 Ubefæstede arealer/græsrabatter

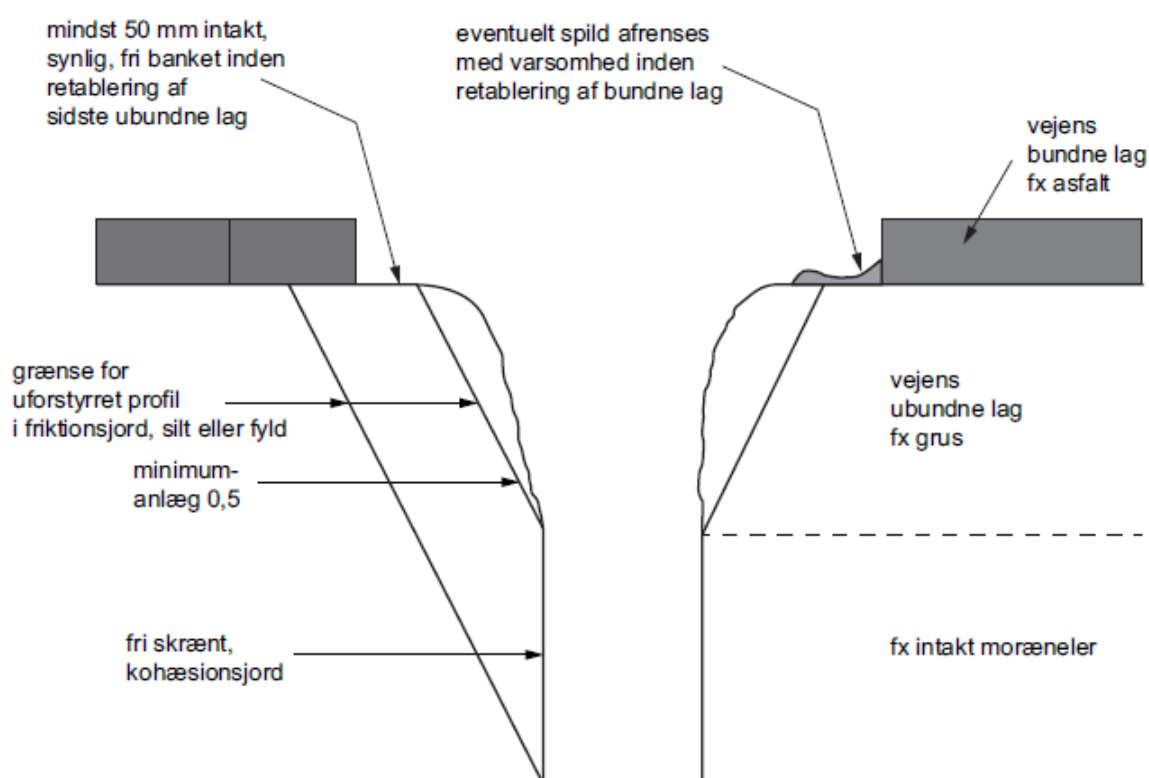
Udførelse:

1. Ubefæstede arealer og græsrabatter skal normalt retableres med et 50 - 150 mm indbygget muldlag, der tromles let til en jævn flade.
2. Grus og fremmedlegemer ≥ 20 mm skal fjernes. Stensamlinger må ikke forefindes.
3. Der tilsås med min. 1,5 kg græsfrø pr. 100 m².

BILAG 1 – Graveprofil, uafstivet grav

Anvendelse af profilet forudsætter, at følgende betingelser er opfyldt:

- Arbejdstilsynets krav til arbejdssikkerheden skal være i orden.
- Der må ikke forekomme tung trafik tæt på graven.
- Det skal sikres, at der er mindst 50 mm intakt fri banket inden retablering af asfalt eller brolægning. Ved makadambelægning.
- Der skal graves med anlæg i friktionsjord (grus), silt eller fyld. Dog kan der graves lodret ved kortvarige udgravninger i fortovsarbejder med lille gravdybde (max. 0,75 m), forudsat at banketten stadig er intakt.

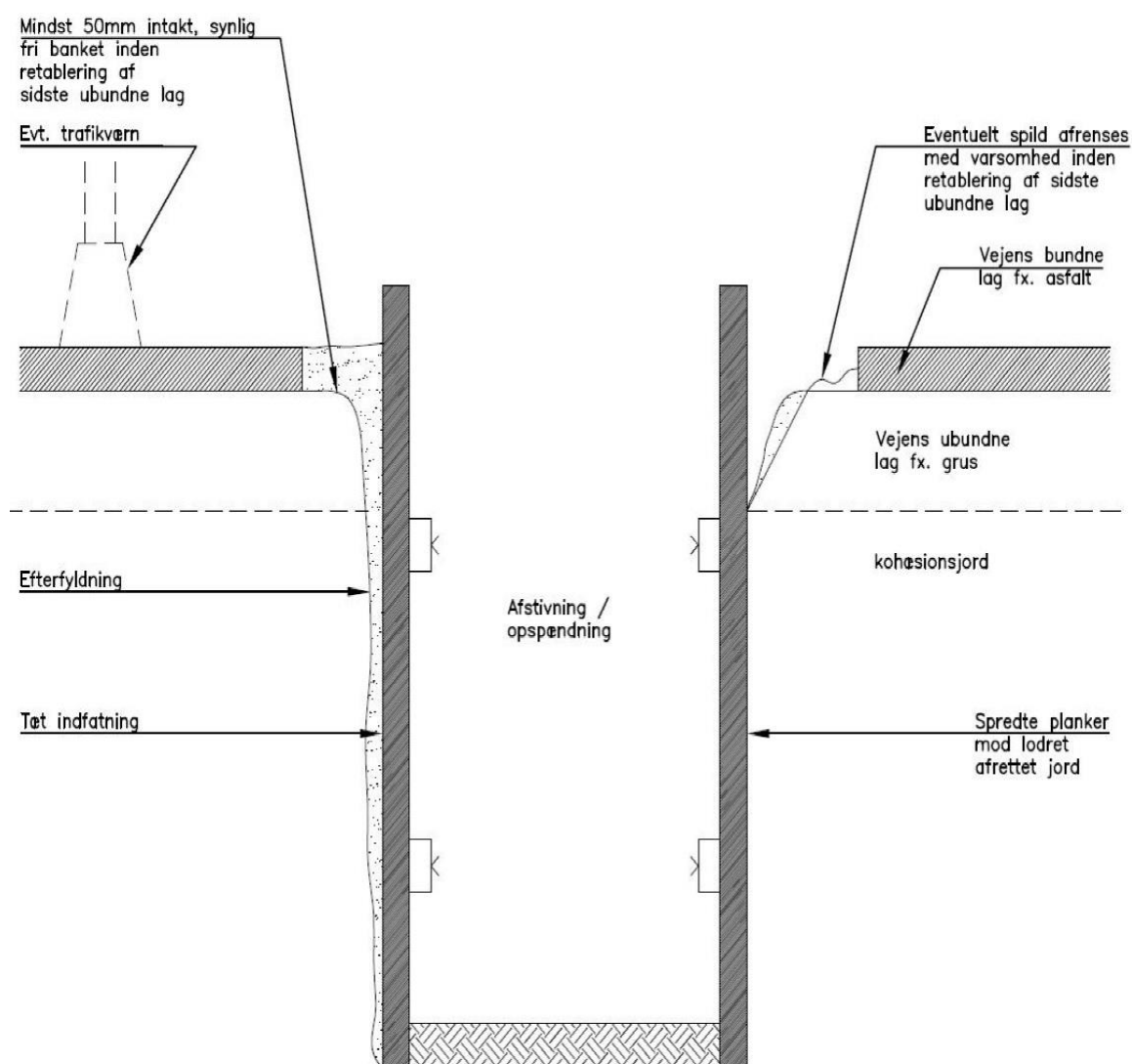


BILAG 2 – Graveprofil, afstivet grav

Det er vigtigt at etablere afstivning, opspænding og efterfyldning i takt med gravens etablering til imødegåelse af deformationer. Den frie intakte banket udføres som ved uafstivet grav. Herved kan beskadigelser af belægning undgås, ligesom der skabes mulighed for effektiv efterfyldning.

Afstivningen fjernes i takt med tilfyldningen med effektiv efterfyldning og komprimering af det volumen, der bliver efterladt af væggen.

Øvrige oplysninger om etablering af afstivning findes i Norm for etablering af ledningsanlæg DS 475.



BILAG 3 – Ledningsgravens bundbredde

Ledningsgravens bundbredde skal mindst have en bredde som angivet i nedenstående tabel, med mindre ledningsspecifikke forhold gør en anden bredde nødvendig.

Udvendig bredde af ledning d_y mm	Mindste bundbredde mm
- 160	$d_y + 2 \times 100$
160 - 355	$d_y + 2 \times 150$
355 - 600	$d_y + 2 \times 200$
600 -	$d_y + 2 \times 300$

Hvis flere ledninger lægges i samme grav, skal de indbyrdes afstande overholde kravene som anført i bilag 4, hvorefter mindste bundbredde bliver tilsvarende større.

BILAG 4 – Indbyrdes forhold mellem ledninger

Generelt:

Mellem parallelførte ledninger af forskellig art bør der generelt tilstræbes en fri vandret afstand på mindst 0,5 m. Hvis pladsforholdene er knebne og ved lægning i fællesgrav, kan kravet dog reduceres til 0,3 m og i øvrigt iht. Tabel 4.6.1 i DS 475.

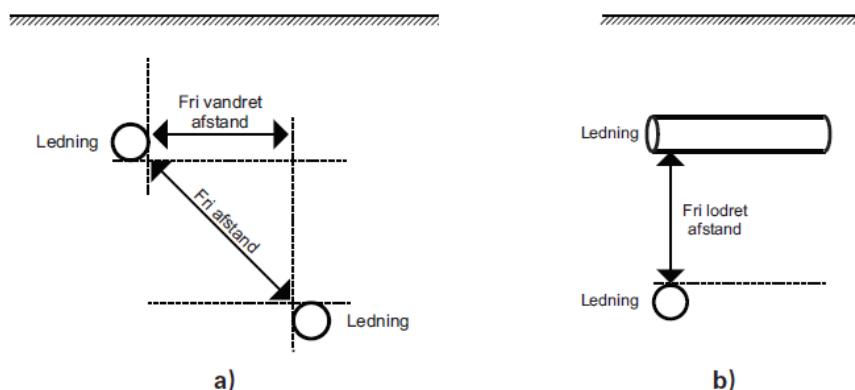
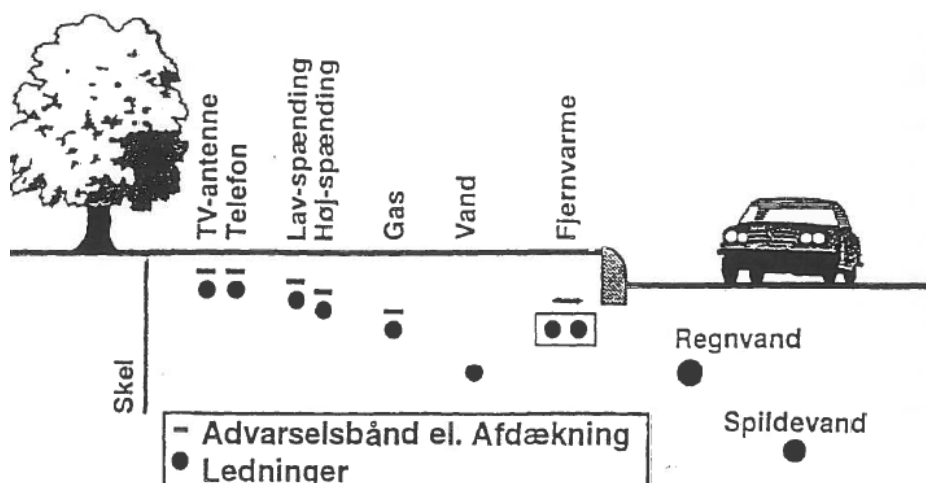
Mellem krydsende ledninger af forskellig art bør der generelt tilstræbes en fri afstand på mindst 0,2 m. Hvis pladsforholdene er knebne, kan kravet dog reduceres til 0,1 m.

Krydsninger udføres så vidt muligt med vinkler større end 60°.

Den frie afstand mellem to ledninger er den mindste afstand mellem ydersiderne af ledningerne.

Udover de generelle krav er i omstående tabel angivet, hvilke afstandskrav der minimum skal overholdes ved nærføring af de forskellige ledningstyper.

Desuden er på tværsnitsskitse vist princippet for de normale ledningstraceer.



A) Fri afstand og fri vandret afstand B) Fri lodret afstand

DS 475:2012 – Tabel 4.6.1

Frie lodrette (krydsning – øverste tal) og vandrette (parallel – nederste tal) minimumsafstande ved knebne pladsforhold mellem forskellige ledningstyper

d: diameter K: krydsning/lodret L: ledningsspecifikt P: parallel/vandret S: særlig vurdering nødvendig U: spænding a: forudsætter tætte samlinger b: forøges, hvis vandledning er dybest		afløb: beton mv.	afløb: plast	Dræn d ≤ 160 mm	vand: plast	vand: støbejern og stål	gas: transmissionsledninger 5-8 MPa	gas: fordelingsledninger 1-4 MPa	gas: distributions- og stikledninger af PEM	gas: distributions- og stikledninger ikke af PEM	olieprodukter	fjernvarme: d > 400 mm	fjernvarme: d ≤ 400 mm	el: U > 100 kV	el: 30 kV ≤ U ≤ 100 kV	el: 1 kV < U < 30 kV	el: U ≤ 1 kV	Kommunikation
afløb: beton mv.	K	L	L	L	0,1 ^a	0,2 ^a	0,3	0,3	0,3	0,3	S	0,2	0,2	S	0,1	0,1	0,1	0,1
	P				0,5 ^b	0,5 ^b	5,0	1,0	1,0	1,0		0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3
afløb: plast	K	L	L	L	0,1 ^a	0,1 ^a	0,3	0,3	0,3	0,3	S	0,1	0,1	S	0,1	0,1	0,1	0,1
	P				0,5 ^b	0,5 ^b	5,0	1,0	1,0	1,0		0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3
afløb: markdræn d ≤ 160 mm	K	L	L	L	0,1 ^a	0,1 ^a	0,15	0,15	0,15	0,15	S	0,1	0,1	S	0,1	0,1	0,1	0,1
	P				0,5 ^b	0,5 ^b	5,0	1,0	1,0	1,0		0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3
vand: plast	K	L	L	L	0,3	0,3	0,3	0,3 ^a			S	0,1	0,1	S	0,1	0,1	0,1	0,1
	P				5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		1,0	1,0		0,5	0,5	0,3	0,3
vand: støbejern og stål	K	L	L	L	0,3	0,3	0,3	0,3			S	0,2	0,2	S	0,1	0,1	0,1	0,1
	P				5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		1,0	0,7		0,5	0,5	0,3	0,3
gas: transmissionsledninger 5-8 MPa	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,5	0,5	S	S	S	0,3	0,3
	P											5,0	5,0				5,0	5,0
gas: fordelingsledninger 1-4 MPa	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,5	0,5	S	0,3	0,3	0,3	0,3
	P											1,0	1,0		1,0	0,3	0,3	0,3
gas: distributions- og stikledninger af PEM	K	L	L	L	L	L	L	L			S	1,0	1,0	S	0,75	0,75	0,3	0,3
	P											2,0	2,0		0,75	0,75	0,3	0,3
gas: distributions- og stikledninger ikke af PEM	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,1	0,1	S	0,3	0,3	0,1	0,1
	P											0,3	0,3		0,5	0,3	0,3	0,3
Olieprodukter											L	S	S	S	S	S	S	S
fjernvarme: d > 400 mm	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,3	0,2	S	0,3	0,2	0,1	0,1
	P											1,0	1,0		1,0	1,0	0,3	0,3
fjernvarme: d ≤ 400 mm	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,2	0,1	S	0,2	0,1	0,1	0,1
	P											1,0	0,5		1,0	0,5	0,3	0,3
el: U > 100 kV	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,3	0,2	S	0,3	0,2	0,1	0,1
	P											1,0	0,5		1,0	0,5	0,3	0,3
el: 30 kV ≤ U ≤ 100 kV	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,3	0,2	S	0,3	0,2	0,1	0,1
	P											1,0	0,5		1,0	0,5	0,3	0,3
el: 1 kV < U < 30 kV	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,3	0,2	S	0,3	0,2	0,1	0,1
	P											1,0	0,5		1,0	0,5	0,3	0,3
el: U ≤ 1 kV	K	L	L	L	L	L	L	L			S	0,3	0,2	S	0,3	0,2	0,1	0,1
	P											1,0	0,5		1,0	0,5	0,3	0,3
Kommunikation																		L

BILAG 5 – Nedvanding omkring ledninger/rør

Vand til nedvanding

Efter aftale med Roskilde Vandforsyning, der udlåner måler, kan vand tappes fra nærmeste brandhane. Vandet afregnes efter den lånte måler.

Der skal færdigmeldes efter brugen af brandhanen.

Nedvanding af omkringfyldningsgruset skal udføres ved etablering af flere ledninger i samme udgravning, hvor den udvendige rørdiameter er $\geq 150\text{mm}$ og den indbyrdes afstand $\leq 200\text{mm}$, f.eks. fjernvarme med enkeltrør.

Vanding:

Når rørarbejdet er afsluttet og lagt på plads på udjævningslaget, lægges omkringfyldningsgruset omkring røret/rørene til ca. 50 - 100 mm over top af rør.

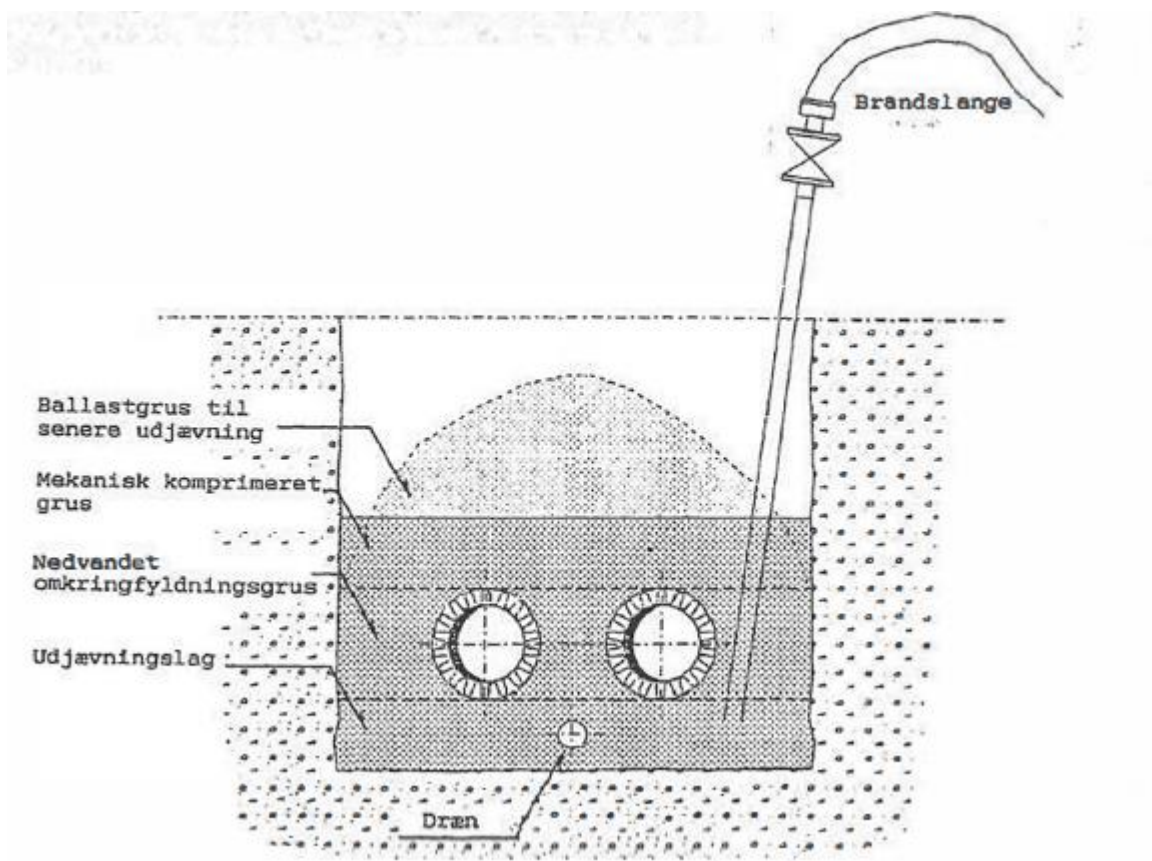
Vandingen startes i dybdepunktet med vandingsspyd på mindst 1" rør forsynet med kuglehane til afspærring, og langt nok til at nå ned til udjævningslaget.

Spydet føres ned på begge sider af røret/rørene, så al gruset i ledningszonen bliver spulet igennem af vand, og gruset er fuldstændigt vandmættet. Der skal benyttes ca. 1 m³ vand pr. 4 m³ grus.

Afhængig af jordbundsforholdene, kan det være nødvendigt at træffe foranstaltninger til bortledning af overskydende vand, f.eks. med dræn.

Der skal lægges ballast af grus ovenpå rørene for at sikre, at disse ikke flyder op. Nedvanding må ikke foretages i frostvejr.

Udlægning af tilfyldningslagene må først påbegyndes, når ledningszonen er helt afdrænet.



BILAG 6 – Komprimeringskrav til ubundne materialer

Markforsøg Laboratorie-reference Materiale			Sandefterfyldning			Isotopmåling		
			St. proc-tor	Modi-fic. proc-tor	Vibra-tions-ind-stampn.	St. proc-tor	Modi-fic. proc-tor	Vibra-tions-ind-stampn.
Råjord	Mere end 2 m under vejoverflade	Ler	94	-	-	92	-	-
		Grus	96	-	96	94	-	94
	Mindre end 2 m under vejoverflade	Ler	98	-	-	96	-	-
		Grus	98	-	98	96	-	96
Bundsikringslag (BL)			98	-	98	96	-	96
Stabilt grus (SG)			-	98	98	-	96	96

Tallene angiver komprimeringsgrad angivet som middelværdi i %. Mindsteværdi er 3 procentpoint mindre.

Tallene gælder ved kørebanearealer. Ved fortovs- og stiarealer reduceres generelt med 3 procentpoint.

For materiale, der indeholder mere end 25 vægtprocent større end 16 mm, skal laboratoriereferenceforsøg altid være vibrationsindstampning.

Ved anvendelse af proctorforsøg korrigeres målte værdier altid for indhold af materiale større end 16 mm, enten ved "nedkorrektion" af markmålinger eller "opkorrektion" af laboratoriereference-målinger. Formel til ned- eller opkorrektion af målinger kan fås hos Roskilde Kommune, Vej og Grønne Områder.

Roskilde Kommune
Rådhusbuen 1
Postboks 100
4000 Roskilde

Telefon: 4631 3000
kommunen@roskilde.dk
roskilde.dk



ROSKILDE
KOMMUNE



**ALLE
TIDERS**
ROSKILDE



Bilag 4



Estimat over omkostninger til etablering af infrastrukturanlæg jf. udbygningsaftale som følge af udviklingen af Store Hede Erhvervsområde

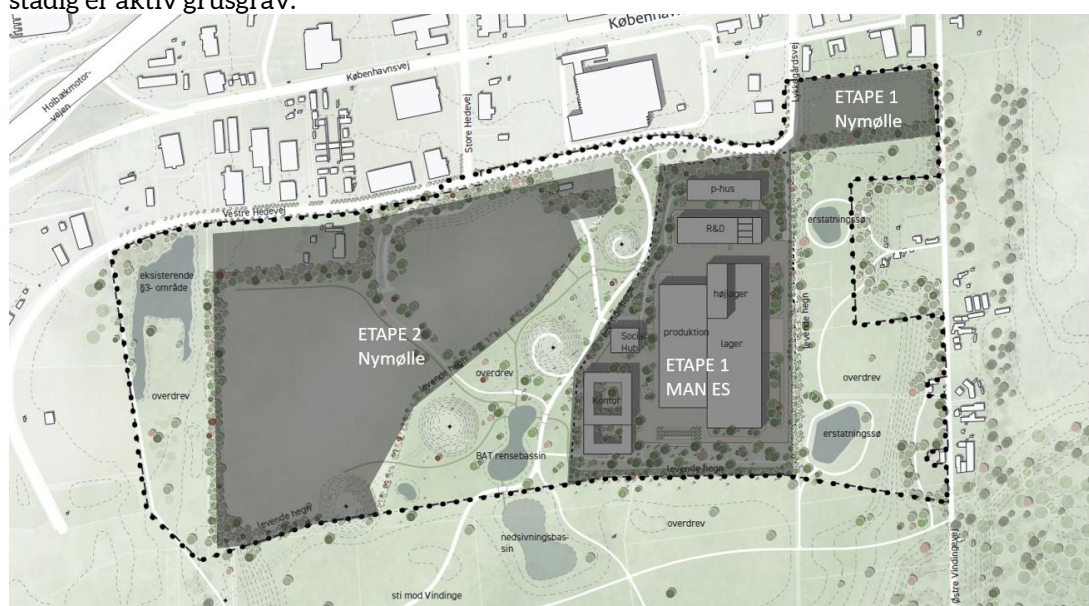
Baggrund

I forbindelse med den påtænkte udvikling af det tidligere grusgravningsområde i Store Hede til erhvervsområde, er forvaltningens samlede vurdering, at der bliver behov for opgraderinger og udvidelser af det omkringliggende vej- og stinet. Udbygningen af området vil generere en massiv forøgelse af trafikbelastningen på vejnettet og tiltagene beskrevet i dette dokument er nødvendige for at sikre en acceptabel fremkommelighed på vejnettet.

Udviklingen af området er initieret på baggrund af MAN Energy Solutions' ønske om at placere et nyt domicil for op imod 1.900 medarbejdere i området, der er en del af et større grusgravsområde ejet af Nymølle Stenindustri.

Udvikling af området forudsætter, at der vedtages et kommuneplantillæg og en lokalplan for området, hvor der foretages ændringer i den gældende kommuneplans rammeområder, rækkefølgeplan mv.

På baggrund af drøftelser mellem Roskilde Kommune, Nymølle Stenindustri og MAN ES har forvaltningen udarbejdet et udkast til kommuneplantillæg og lokalplan. Udkastet til lokalplanen er byggeretsgivende for Etape 1, der omfatter det område, hvor MAN ES' ønsker at placere sit nye domicil, samt et mindre område ved Lykkegårdsvej, ejet af Nymølle Stenindustri. For det vestlige område, dvs. Etape 2, er lokalplanen en rammelokalplan, og inden området kan udvikles, skal der således udarbejdes en byggeretsgivende lokalplan for området, der ejes af Nymølle Stenindustri og stadig er aktiv grusgrav.



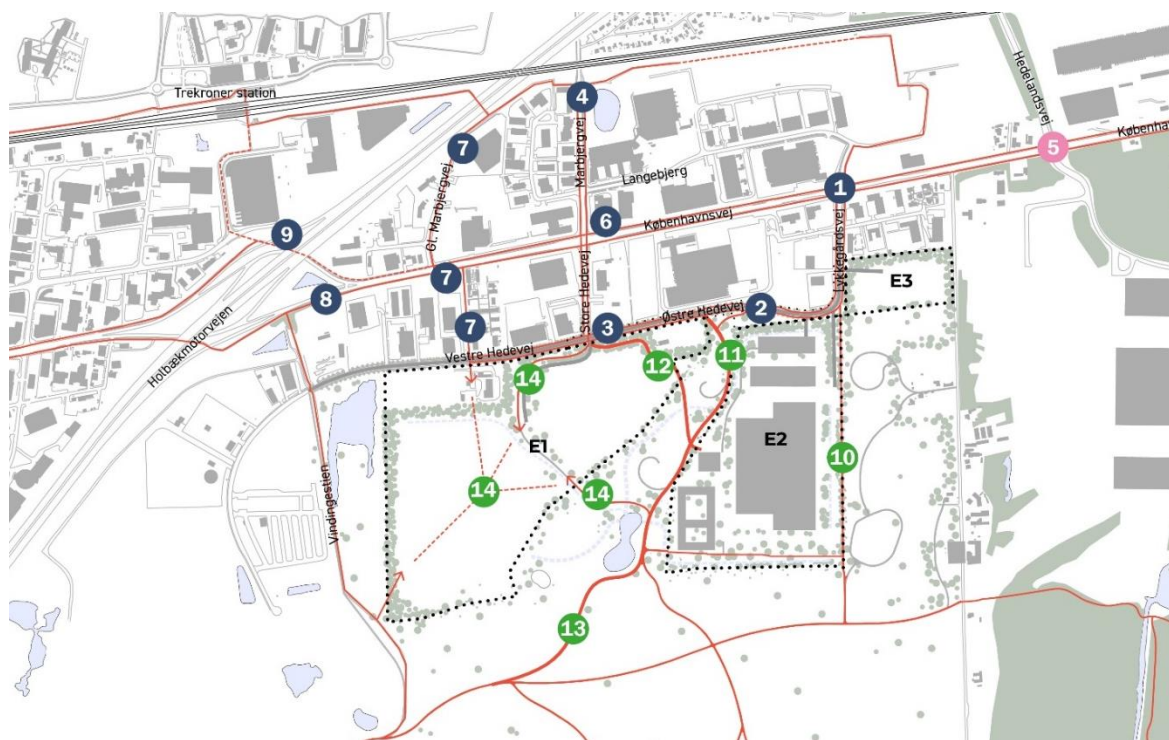


ViaTrafik/Sweco har for Roskilde Kommune vurderet, hvilke anlægsomkostninger til de trafikale tiltag, der er nødvendige for en realisering af lokalplanen. Vurderingen er udført på baggrund af erfaringspriser fra lignende arbejder, og tager herudover højde for de prisudviklinger, der forsat er stigende indenfor bygge – og anlægsbranchen. Da detaljegraden for ideforslaget (skitseprojektet), ikke er tilstrækkelig til at fastlægge et endeligt anlægsoverslag, bør dette løbende revideres i takt med at projektet konkretiseres.

Tiltagene i notatet er fordelt ud fra de tiltag, som er nødvendige ift. vedtagelsen af lokalplanen, og som dermed giver mulighed for etablering af MAN ES' nye hovedkvarter (Etape 1) samt tiltag, der er nødvendige for etablering af det øvrige erhvervsområde (Etape 2).

Ingen af de nødvendige tiltag hverken for Etape 1 eller Etape 2 indgår i dag i kommunens anlægsbudget, men såfremt den overholdte tidsplan for MAN ES' indflytning i området i 2026 skal overholdes, er det nødvendigt at de tiltag, der knyttes til Etape 1 realiseres senest i 2026.

Kort over tiltag kan ses nedenfor.



Tiltag med nummerering 10-14 er stiforbindelser inden for lokalplanområdet eller i tilknytning til reetablering af graveområdet, og er derfor ikke en del af det eksisterende vejnet som er indeholdt af dette notat. (Tiltag nr. 5 er krydset Hedelandsvej – Hovedgaden i Høje Tåstrup Kommune).



Estimat over omkostningerne til infrastrukturanlæg i etape 1 jf. udbygningsaftale

Tiltag nr.	VEJANLÆG	Anlægsoverslag
2	Vejforbindelse mellem Østre Hedevej og Lykkegårdsvej med etablering af busstop samt fællessti i den østlige vejside af Lykkegårdsvej med videre	11,4 mio.
3	Ombygning til signalreguleret kryds Store Hedevej/Østre Hedevej/Vestre Hedevej med stitilslutning til Mann	8,1 mio.
I alt		19,5 mio. kr.

**Estimat over omkostningerne til infrastrukturanlæg i etape 2 jf. udbygningsaftale
(baseret på en bebyggelsesgrad på 37 %)**

Tiltag nr.	VEJANLÆG	Anlægsoverslag
3	Udvidelse af firebenet signalreguleret kryds Store Hedevej/Østre Hedevej/Vestre Hedevej med ekstra svingbaner på Store Hedevej og Østre Hedevej og vej- og stiadgang til delområde E1	5,1 mio.
I alt		5,1 mio. kr.