

Klimagassvurdering

Armaturjonsson klimagass

Iht. NS 3720:2018



Informasjon

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	07.03.2024		NOMACR	NOKRLU
01	08.04.2024	Endring av tilbakemelding fra kunden	NOMACR	NOKRLU

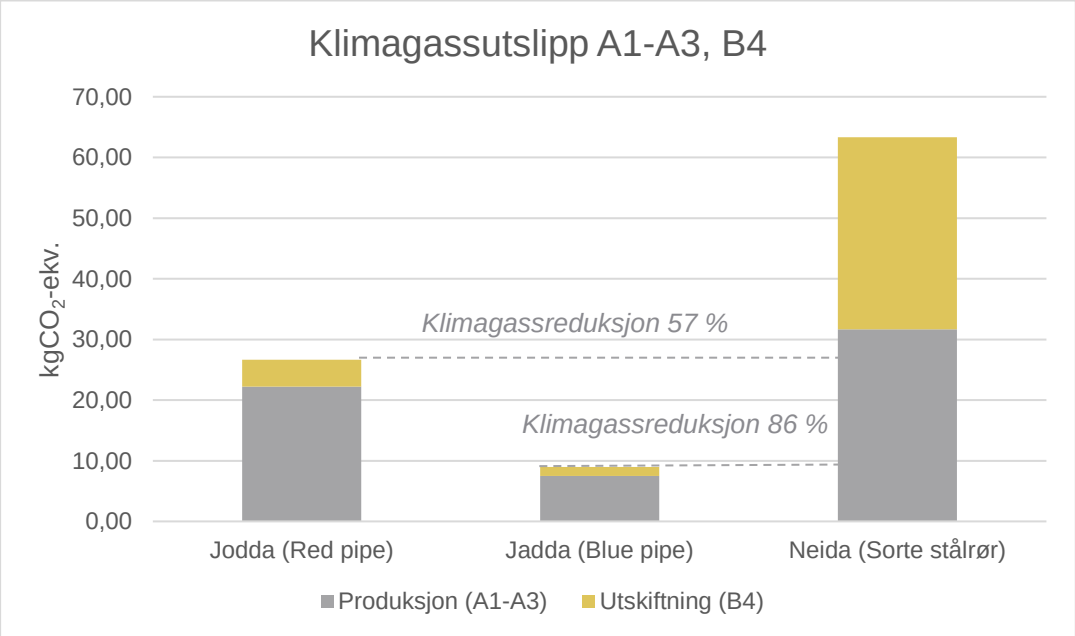
Sammendrag

Denne analysen tar for seg klimagassutslippet til plastdyrene Jodda og Jadda og stålrøret Neida, i tillegg til en sammenligning av klimagassutslippet til ulike rørtyper. Beregningene begrenset seg til produksjonsstadiet (A1-A3) og utskiftning (B4) av komponenter. Beregningene er utført etter NS 3720:2018, og utslippsfaktorer for produksjonsstadiet (A1-A3) er hentet fra EPDer.

Figuren under viser utslippene til dyrene, der plastdyrene Jodda og Jadda har betydelig lavere klimagassutslippet sammenlignet med ståldyret Neida. Sammenlignet med Neida, har Jodda 57 % og Jadda 86 % mindre utslipp. Dette grunnet blant annet lavere vekt og lengre levetid på plastdyrene.

Det samme gjelder resultatet for sammenligning av utslipp til de ulike rørmaterialene, der plastrørene Sanipex, Blue-, Green- og Red pipe har betydelig lavere utslipp enn de andre materialene. Ved f.eks. DN 50 reduseres klimagassutslippet med ca. 54 % ved valg av Red pipe sammenlignet med sorte stålrør. For DN 150 reduseres klimagassutslippet med ca. 58 % ved valg av Green pipe istedenfor rustfritt stålrør.

Det er flere områder for usikkerhet i beregningene både mtp. utslippsfaktorer, levetid og mengder. Likevel, gir resultatene et godt bilde av utslippspostene og kan benyttes til å gjøre gode valg med hensyn på klima.



Innholdsfortegnelse

1	Omfang og forutsetninger	5
1.1	Formål og omfang	5
1.2	Beskrivelse av rørdyrene.....	5
1.3	Sammenligning av rørmaterialer.....	6
1.4	Forutsetninger og beregningsparametere.....	6
2	Metode og inndata	7
2.1	Metode og omfang	7
2.2	Inndata.....	8
2.2.1	Klimagassvurdering av rørdyrene.....	8
2.2.2	Sammenligning av ulike materialer til rør.....	8
3	Resultater.....	10
3.1	Klimagassutslipp for rørdyrene	10
3.2	Klimagassvurdering av ulike rørmaterialer	11
4	Diskusjon.....	14
5	Konklusjon	15
	Vedlegg A.....	16
	Vedlegg B.....	20

1 Omfang og forutsetninger

I avsnittene under presenteres formål med, og omfang av, dette arbeidet, beskrivelse av rørdyrene, samt forutsetninger og begrensninger til beregningene.

1.1 Formål og omfang

Arbeidet er todelt, og formålet med første arbeidet er å beregne og sammenligne klimagassutslippet mellom plastdyrene Jodda og Jadda, og ståldyret Neida. Disse er nærmere beskrevet i underkapittel 1.2. Andre arbeidet har som formål å sammenligne klimagassutslippet til ulike rørmaterialer som plast-, kobber-, og stålrør, se underkapittel 1.3.

1.2 Beskrivelse av rørdyrene

Nedenfor beskrives plastdyrene Jodda og Jadda, og ståldyret Neida.

Jodda er laget av Redpipe og er nyskapende og nysgjerrig av natur. Hen er lett og rask og tar utfordringer på strak arm. Jodda er en typisk utfordrer og slår seg ikke til ro med det satte og etablerte. Joddas aller viktigste egenskap er allikevel evnen til å stupe inn i enhver ukjent situasjon og slukke branner



Figur 1-1 Jodda

Jadda er laget av Bluepipe og er Armaturjonssons utviklingssøkende, fremtidsrettede venn. Hen har et brennende miljøengasjement og har sterkt fokus på å holde eget CO₂-fotavtrykk så lavt som mulig. Uavhengig av temperatur har Jadda en egenskap som gjør at hen bevarer innvendig energi på en god måte selv men lite, og ofte, ingen isolasjon. Jadda er utålmodig og synes verden har brukt alt for lang tid på å anerkjenne hens overlegene egenskaper. Den senere tiden har allikevel Jadda følt på en voksende popularitet, annerkjennelse og berømmelse, og føler nå det er på tide å ta verden med storm for alvor.



Figur 1-2 Jadda

Neida er Jadda og Joddas trauste og satte søskenbarn i stål. Neida er tradisjonelt forankret og liker at ting er som de alltid har vært. Neida er litt treg og tung av natur, og dessverre er helsetilstanden slik at hen ikke er spådd et like langt liv som Jadda og Jodda.



Figur 1-3 Neida

1.3 Sammenligning av rørmaterialer

Formålet med dette arbeidet er å beregne og sammenligne klimagassutslippet til ulike rørmaterialer gjennom produksjonsstadiet (A1-A3) og utslipp knyttet til utskiftning (B4). Dette arbeidet tar for seg følgende materialer: Blue pipe, Green pipe, Red pipe, Sanipex, kobberør, rustfritt stålrør og sorte stålrør. Disse beregningene vil gjøre det enkelt å kunne sammenligne utslippene mellom ulike rørmaterialer i forskjellige dimensjoner, som kan bidra til valg av mer klimavennlig VVS-anlegg.

1.4 Forutsetninger og beregningsparametere

Beregningene er gjennomført i henhold til metodikken i NS 3720:2018 og med de forutsetninger som er spesifiserte i Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Generelle forutsetninger for beregningene.

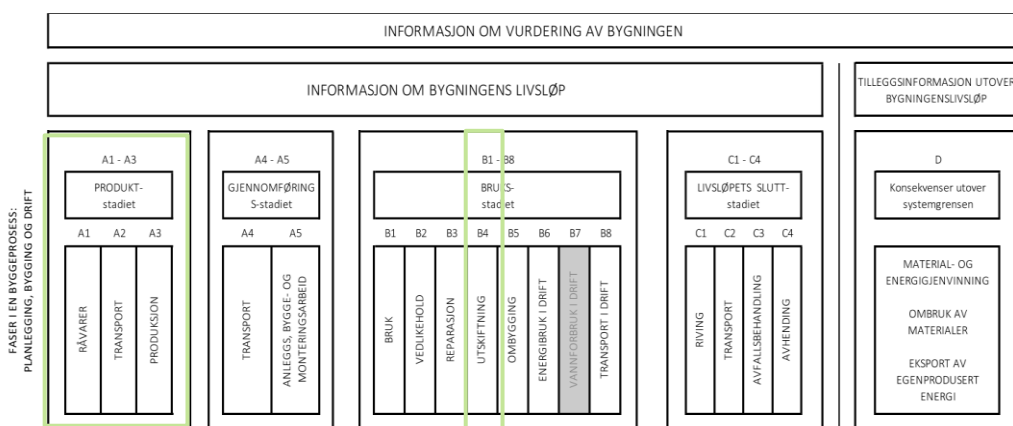
Systemgrenser	Systemgrensen er satt til å inkludere livsløpsfasene A1-A3, B4.
Verktøy	Beregningene ble utført i Excel.
Objektets levetid	Beregningsperiode på 60 år, iht. NS 3720:2018.
Levetider rør	Levetider på rørene er hentet fra standarden EN 15459-1, Annex D.

2 Metode og inndata

I avsnittene under presenteres metode og omfang av beregning til rørdyrene og rørmateriale.

2.1 Metode og omfang

Figur 2-1 beskriver livsløpsfasene iht. NS 3720. Fase A1 – A3 er utslipp knyttet til Produktstadiet, A4-A5 til Gjennomføringsstadiet, B1-B8 Bruksstadiet, C1-C4 Livsløpets sluttstadium og fase D er utslipp knyttet til konsekvenser utover systemgrensen. I denne beregningen er livsløpsfasene A1-A3 og B4 inkludert. Disse fasene er nærmere beskrevet under.



Figur 2-1 Livsløpsfaser iht. NS 3720.

Produksjon av materialer (A1-A3): Livsløpsfase A1-A3 er knyttet til oppstrøms utslipp fra produksjon av råmaterialer (A1), transport av råmaterial til fabrikk (A2) og selve produksjonen av materialet i fabrikk (A3). I EPDer er disse utslippene oftest vist sammen. Det foreligger ikke EPDer for alle materialene inkludert i denne beregningen i disse tilfellene er representative produktgrupper benyttet. Det er alltid en usikkerhet knyttet til hva som er mest representativt for et visst bygningsprosjekt. Her er det vurdert hva som er representative produkter basert på erfaring.

Utskiftning av materialer (B4): For materialer med levetid under 60 år vil det trenge utskiftning utover byggets levetid. Antall utskiftninger er beregnet som 60 delt på levetid til spesifikke materialet, avrundet til heltall oppover. Iht. NS 3720 inkluderer B4 det komplette livsløpet til materialene som skiftes ut, det vil si at også transport til byggeplass (A4) og avhending av materialer (C) er inkludert, i tillegg til A1-A3 utslippene. I dette oppdraget er kun utslippene knyttet til materialene i B4 inkludert.

2.2 Inndata

I kapitlene under er inndataen til klimagassberegningene presentert. Kapittel 2.2.1 beskriver inndataen til rørdyrene, mens kapittel 2.2.2 beskriver inndataen til rørvurderingene.

2.2.1 Klimagassvurdering av rørdyrene

Vurderingen som er gjennomført representerer en forenklet beregning til å estimere klimagassutslippet knyttet til materialer til dyrene over en periode på 60 år. Denne beregningen tar for seg utslipp knyttet til materialene i produksjonsfase, A1-A3, samt utskiftninger som forventes i løpet av byggets levetid (B4). Tabell 2-1 viser en oversikt over material, vekten og levetiden til de ulike dyrene.

Tabell 2-1 Materialer, vekt og levetid til Jodda, Jadda og Neida

	JODDA	JADDA	NEIDA
Materiale	Red pipe	Blue pipe	Sorte stålrør
Vekt [kg]	5,5	3,1	14,9
Levetid [år]	50	50	30

Jodda i Red pipe, Jadda i Blue pipe og Neida i stålrør. For Jadda og Jodda er det benyttet produktspesifikke miljødeklarasjoner. For ståldyret Neida er benyttet en miljødeklarasjoner for et tilsvarende rør i stål iht. Sintef sine beregninger¹, da det ikke finnes en produktspesifikt EPD for dette røret.

Vedlegg B viser vektene på rørdyrene. Det er viktig å merke seg at det er antatt at den totale vekten til dyret er kun knyttet til rørene. Likevel, finnes det andre komponenter, som for eksempel messing, som også utgjør noe av vekten, men som da antas å ha den samme utslippsfaktoren som rørene. Dette betyr at de totale klimagassutslippene som er rapportert i vurderingen, ikke blir helt korrekte, men gir likevel et godt sammenlikningsgrunnlag for dyrene. Levetidene for plast- og stålrør er basert på informasjon fra standarden EN 15459-1, Annex D.

2.2.2 Sammenligning av ulike materialer til rør

Det er gjennomført klimagassberegninger for syv ulike rør; Red pipe, Blue pipe, Green pipe, Sanipex, kobberrør, rustfritt stålrør og sorte stålrør. I tillegg er det gjort vurderinger for de ulike dimensjonene for hver rørtype, og for mer detaljert informasjon vises det til vedlegg A. For rørene kjent som Red pipe, Blue pipe, Green pipe og Sanipex, ble det innhentet vektinformasjon direkte fra produktdatabladene tilgjengelig hos Armaturjonsson. For andre rørmaterialer som kobberrør og rustfritt stålrør, har vektdata blitt hentet fra leverandøren Krüge sin offisielle nettside, mens sorte stålrør er hentet fra Ahlsells nettsider. Levetidene for plast- og stålrør er fastsatt basert på informasjon fra standarden EN 15459-1, Annex D.

Tabell 2-2 presenterer en oversikt over de miljødeklarasjonene som er benyttet i vurderingen. Det er viktig å merke seg at det per dags dato finnes et begrenset antall produktspesifikke EPDer for rør. For Red pipe, Blue pipe, Green pipe og Sanipex er det benyttet produktspesifikke EPDer fra rørprodusentene, hentet fra Armaturjonssons hjemmeside.

¹ J.R.Winsvold et al., "Klimagassutslipp for VVS-installasjoner», ZEN REPORT No. 52 (2023)

For de øvrige rørmaterialene, slik som kobberrør, rustfritt stål og sorte stålrør, er det benyttet tilsvarende tredjepartsverifiserte EPDer. Selv om disse ikke er direkte knyttet til den spesifikke produsenten, gir de likevel en god indikasjon på utslippet forbundet med produksjon.

Tabell 2-2 Oversikt over miljødeklarasjoner som er benyttet til de ulike rørene

Materiale	Utslippsfaktor A1-A3 [kg CO ₂ -ekv/kg]	Deklarasjonsnummer EPD	Leverandør
Red pipe	4,12	BREG EN EPD No.: 000476	Armaturjonsson
Blue/Green pipe	2,42	BREG EN EPD No.: 000475	Armaturjonsson
Sanipex	2,97	EPD HUB, HUB-0370	Armaturjonsson
Kobberrør	1,97	EPD-WIE-20150210-IBE1-DE	Wieland Werke AG
Rustfritt stål	2,80	NEPD-1729-708-EN	Ferrometall AS
Stålrør	2,14	Referanseverdi utarbeidet av leverandør	Wheatland Tube

3 Resultater

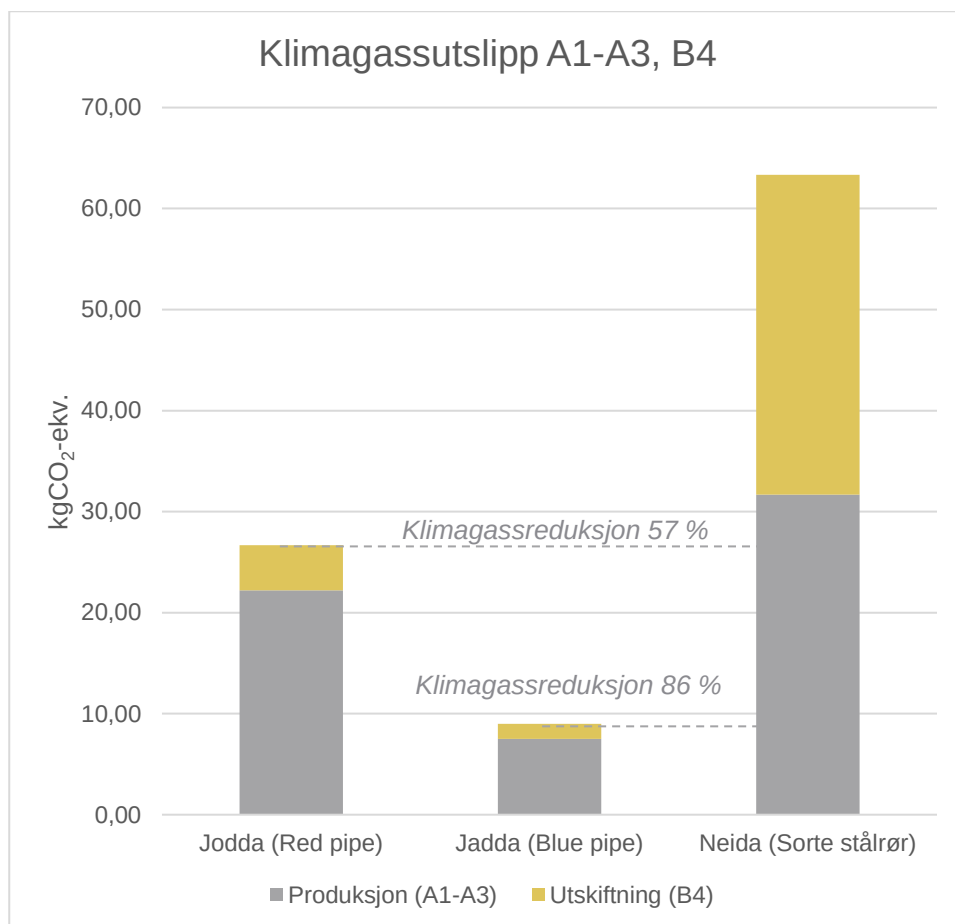
I avsnittene under presenteres resultatene fra klimagassberegningene av dyrene, samt en graf som sammenligner klimagassutslippet for ulike materialer for rør.

3.1 Klimagassutslipp for rørdyrene

Tabell 3-1 og Figur 3-1 viser resultatet fra klimagassberegningene av Jodda, Jadda og Neida. Som grafen viser, har plastdyrene betydelig lavere utslipp sammenlignet med ståldyret. Jodda har 57 % lavere klimagassutslipp enn Neida, mens Jadda har 86 % klimagassreduksjon.

Tabell 3-1 Totale klimagassutslipp kg CO₂-ekv.

Klimagassutslipp A1-A3, B4		
Jodda (Red pipe)	27,2	kg CO ₂ -ekv.
Jadda (Blue pipe)	9,0	kg CO ₂ -ekv.
Neida (Sorte stålrør)	63,8	kg CO ₂ -ekv.

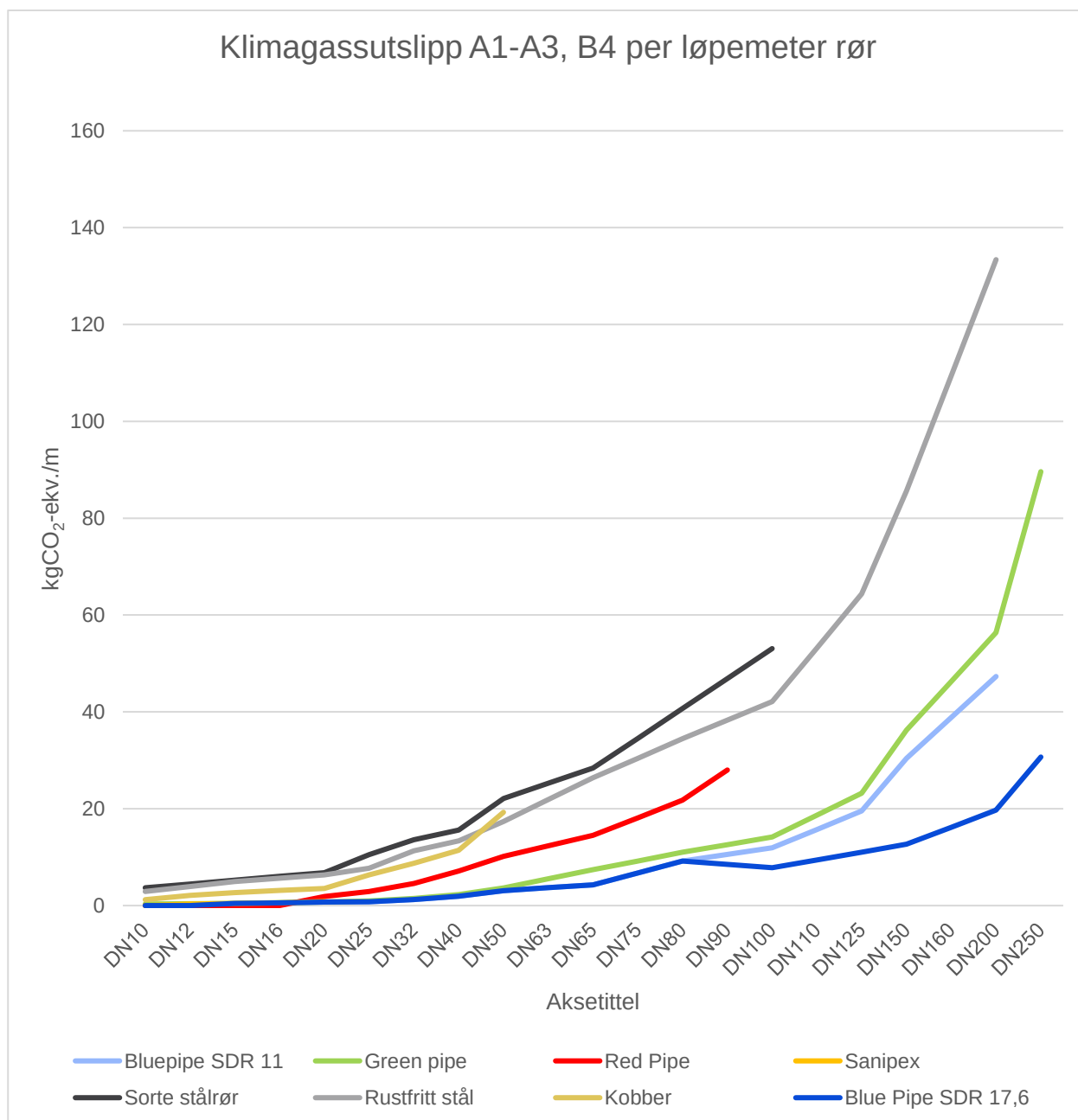


Figur 3-1 Klimagassutslipp til Jodda, Jadda og Neida

3.2 Klimagassvurdering av ulike rørmaterialer

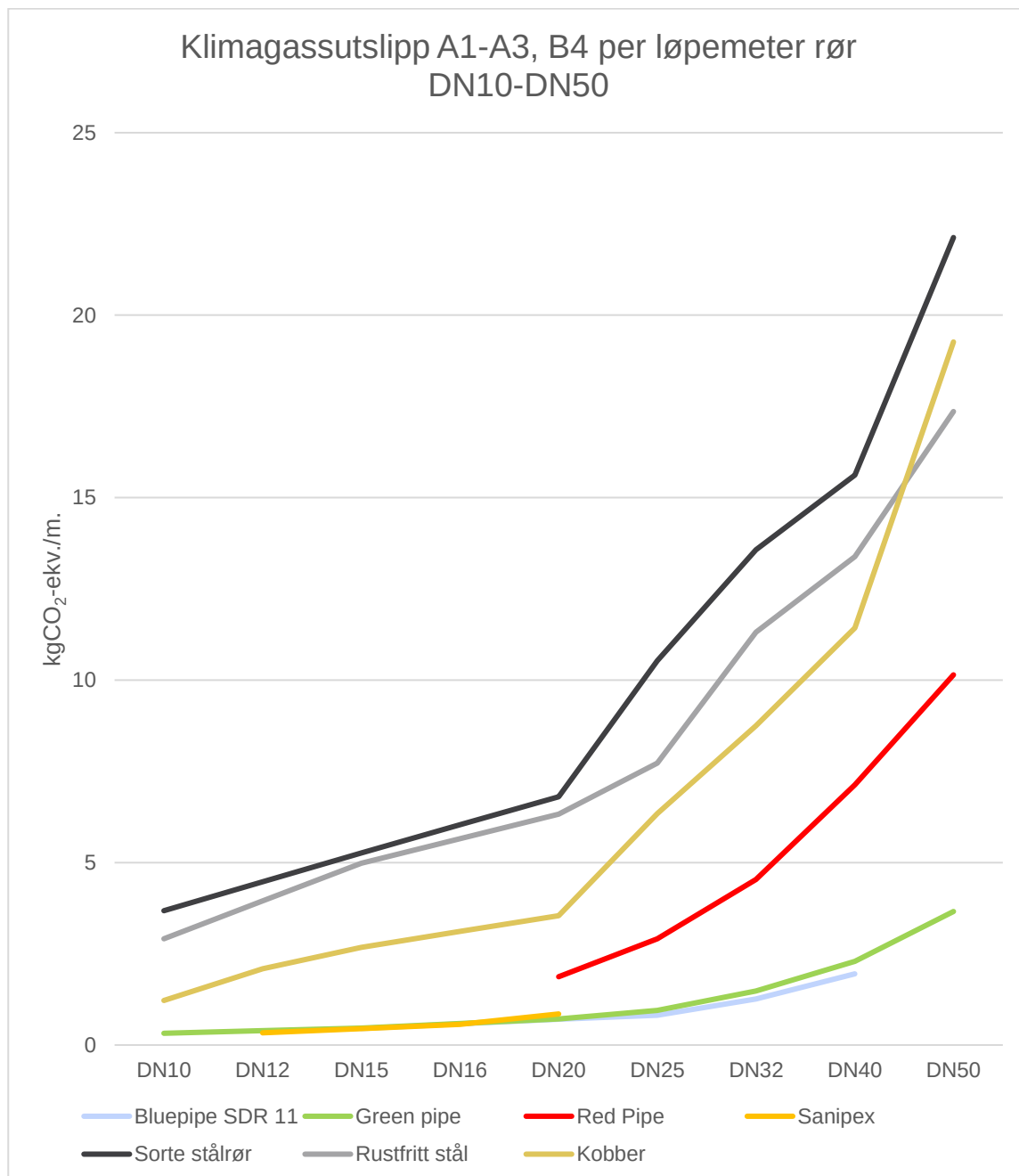
Resultatet fra klimagassberegningene for de ulike rørmaterialer fremkommer i Figur 3-2. Grafen gir en oversikt over utslipp per løpemeter for ulike rørdimensjoner. Denne grafen er delt opp for DN10-DN50 i Figur 3-3 og DN63-DN315 i Figur 3-4. Tabeller for hver enkel rørtype er listet i Vedlegg A.

Grafen under viser at sorte stålrør, rustfritt stål og kobberrør har generelt størst utslipp. Dette grunnet et stort utslipp knyttet til produksjon, samt mindre levetid og tyngre rør enn plastrør.



Figur 3-2 Klimagassutslipp for ulike rørmaterialer per løpemeter rør

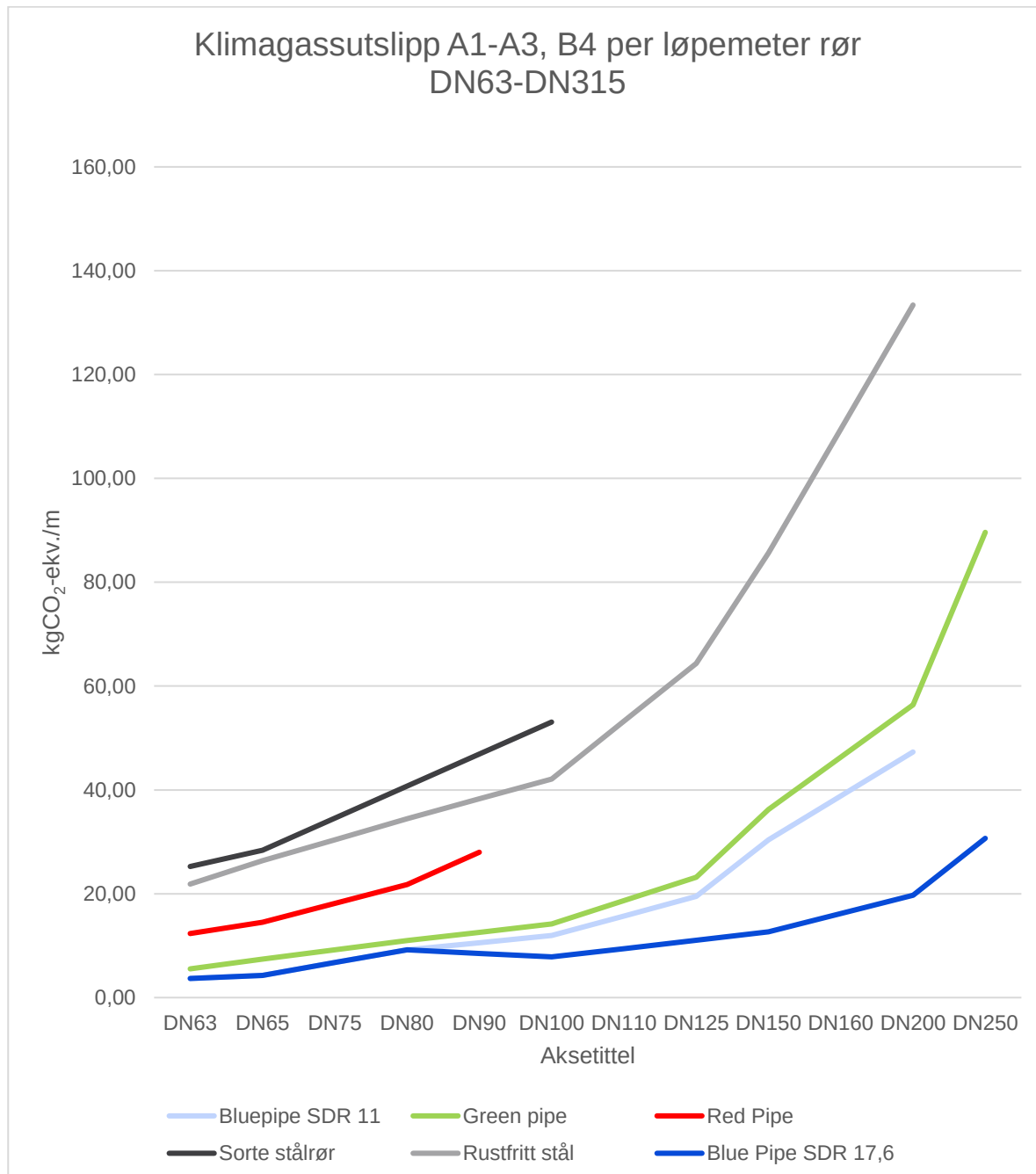
Figur 3-3 viser en oversikt over utslippet per løpemeterrør mellom DN10 og DN50. Som figuren viser, har Sanipex, Blue pipe, Green pipe og Red pipe betydelig lavere utslipp enn de andre rørene. Ved DN 50 skiller det ca. 12 kgCO₂-ekv. per løpemeterrør mellom Red pipe og sorte stålrør, som gir en reduksjon på ca. 54 % ved valg av Red pipe. Kobberrør har generelt et lavere utslipp enn rustfritt stålrør og sorte stålrør, men ved DN50 øker utslippet til kobberrøret, og har et høyere utslipp enn rustfritt stålrør. Sorte stålrør har størst utslipp av de ulike rørene.



Figur 3-3 Klimagassutslippet per løpemeterrør fra DN10-DN50

Figur 3-4 viser en oversikt over utslippet per løpemeter rør mellom DN63 og DN315. Som figuren viser, har Blue pipe, Green pipe og Red pipe betydelig lavere utslipp enn de andre rørene. Ved DN 150 skilles det ca. 49 kgCO₂-ekv. per løpemeter mellom rustfritt stålrør og Green pipe, noe som gir en klimagassreduksjon på ca. 58 % ved valg av Green pipe.

Fra og med DN 100 har Blue pipe i SDR 11 og SDR 17,6 ulike utslipp, da SDR 17,6 har noe lavere vekt enn SDR 11.



Figur 3-4 Klimagassutslipp per løpemeter fra DN63-DN315

4 Diskusjon

Resultatene viser at plastdyrene Jadda og Jodda har betydelig lavere utslipp enn ståldyret Neida. Dette samsvarer med klimagassvurderingen til de ulike rørmaterialene, der plastrørene har lavere utslipp enn kobber-, rustfritt stål-, og sorte stålrør. Under blir usikkerheter knyttet til beregningene diskutert.

Analysen tar kun for seg produksjonsfasen (A1-A3) og utskiftning (B4) av rørsystemene. Andre faser som produktets sluttstadium (C1-C4) kan også være relevant å inkludere når man ser på utslipp til materialene, da dette tar hensyn til utslipp knyttet til demontering, avfallshåndtering og avhending av produktet.

Det finnes lite informasjon på levetider på VVS-komponenter og utskiftning av rør viser seg å være en vesentlig faktor for utslippene knyttet til materialene. Dette kommer av at rør og andre tekniske komponenter har en kortere levetid enn selve bygget og dermed at rørsystemet vil kreve utskiftning en eller flere ganger i løpet av byggets levetid.

Som presisert i kapittel 2.2.1 tar klimagassberegningene for rørdyrene kun for seg rørmaterialene, og inkluderer ikke komponenter som for eksempel messing. Disse materialene vil påvirke det totale utslippet.

Det er også mangel på produktspesifikke miljødeklarasjoner for rør. For kobber-, rustfritt stål-, og stålrør ble det benyttet en tilsvarende tredjepartsverifiserte miljødeklarasjoner, som ikke nødvendigvis nøyaktig reflekterer miljøpåvirkningen til spesifikke produkter på markedet.

Det fremkommer over at det er flere områder for usikkerhet i beregningene både mtp. utslippsfaktorer, levetid og mengder. Likevel, gir resultatene et godt bilde av utslippspostene og kan benyttes til å gjøre gode valg med hensyn på klima.

5 Konklusjon

Denne analysen tar for seg klimagassutslippet til plastdyrene Jodda og Jadda og stålrøret Neida, i tillegg til en sammenligning av klimagassutslippet til ulike rørtyper. Beregningene begrenset seg til produksjonsstadiet (A1-A3) og utskiftning (B4) av komponenter. Beregningene er utført etter NS 3720:2018, og utslippsfaktorer for produksjonsstadiet (A1-A3) er hentet fra EPDer.

Resultatene viser at plastdyrene Jodda og Jadda har betydelig lavere klimagassutslipp sammenlignet med ståldyret Neida. Sammenlignet med Neida, har Jodda 57 % og Jadda 86 % mindre utslipp. Dette grunnet blant annet lavere vekt og lengre levetid på plastdyrene.

Det samme gjelder resultatet for sammenligning av utslipp til de ulike rørmaterialene, der plastrørene Sanipex, Blue-, Green- og Red pipe har betydelig lavere utslipp enn de andre materialene. Ved for eksempel DN 50 reduseres klimagassutslippet med ca. 54 % ved valg av Red pipe sammenlignet med sorte stålrør. For DN 150 reduseres klimagassutslippet med ca. 58 % ved valg av Green pipe istedenfor rustfritt stålrør.

Det er flere områder for usikkerhet i beregningene både med tanke på utslippsfaktorer, levetid og mengder. Likevel, gir resultatene et godt bilde av utslippspostene og kan benyttes til å gjøre gode valg med hensyn på klima.

Vedlegg A

Tabellene under vise en oversikt over klimagassutslipp til ulike rørmaterialer per løpemeter rør.

Tabell 5-1 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeter – Bluepipe

Bluepipe			
SDR	Dim	Vekt [kg/m]	GWP CO ₂ -ekv. /m
7,4	DN15	0,2	0,45
7,4	DN20	0,2	0,71
9	DN25	0,3	0,82
11	DN32	0,4	1,26
11	DN40	0,7	1,95
11	DN50	1,1	3,08
11	DN65	1,5	4,29
11	DN80 (Utvendig diameter: 90 mm)	2,1	6,22
11	DN80 (Utvendig diameter: 110 mm)	3,2	9,20
11	DN100	4,1	11,94
11	DN125	6,7	19,52
11	DN150	10,5	30,40
11	DN200	16,3	47,31
17,6	DN100	2,7	7,83
17,6	DN150	4,4	12,65
17,6	DN200	6,8	19,73
17,6	DN250	10,6	30,68
17,6	DN300	16,7	48,58

Tabell 5-2 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter - Green pipe

Green pipe			
SDR	Dim	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv. /m]
6	DN10	0,1	0,3
7,4	DN15	0,2	0,5
7,4	DN20	0,2	0,7
9	DN25	0,3	1,0
9	DN32	0,5	1,5
9	DN40	0,8	2,3
9	DN50	1,3	3,7
9	DN65	2,6	7,4
9	DN80	3,8	11,0
9	DN100	4,9	14,2
9	DN125	8,0	23,2
9	DN150	12,5	36,2
9	DN200	19,4	56,4
9	DN250	30,9	89,6

Tabell 5-3 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter - Red pipe

Red Pipe			
SDR	Dim	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv. /m]
7,4	DN20	0,4	1,9
7,4	DN25	0,6	2,9
7,4	DN32	0,9	4,5
7,4	DN40	1,4	7,1
7,4	DN50	2,1	10,1
7,4	DN65	2,9	14,5
7,4	DN80	4,4	21,7
7,4	DN90	5,7	28,0

Tabell 5-4 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter - Sanipex

Sanipex				
DN	Dimensjon	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv/m]	
	8	12	0,094	0,34
	12	16	0,158	0,56
	15	20	0,239	0,85

Tabell 5-5 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter – Sorte stålrør

Sorte stålrør		
Dim	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv. /m]
DN10	0,9	3,7
DN15	1,2	5,3
DN20	1,6	6,8
DN25	2,5	10,5
DN32	3,2	13,6
DN40	3,7	15,6
DN50	5,2	22,1
DN65	6,6	28,4
DN100	12,4	53,1

Tabell 5-6 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter – Rustfritt stål

Rustfritt stål		
Dim	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv. /m]
DN10	0,5	2,9
DN15	0,9	5,0
DN20	1,1	6,3
DN25	1,4	7,7
DN32	2,0	11,3
DN40	2,4	13,4
DN50	3,1	17,4
DN65	4,7	26,4
Dn80	6,2	34,4
DN100	7,5	42,1
DN125	11,5	64,3
DN150	15,3	85,6
DN200	23,8	133,4

Tabell 5-7 Klimagassutslipp (A1-A3, B4) per løpemeteter - Kobberrør

Kobber			
Utv. dia.	DN	Vekt [kg/m]	GWP [kgCO ₂ -ekv. /m]
12	DN10	0,3	1,2
15	DN12	0,5	2,1
18	DN15	0,7	2,7
22	DN20	0,9	3,5
28	DN25	1,6	6,3
35	DN32	2,2	8,7
42	DN40	2,9	11,4
54	DN50	4,9	19,3

Vedlegg B

Bildene under viser vektene til Jodda, Jadda og Neida.



Figur 5-1 Jadda veier 5,5 kg



Figur 5-2 Jodda veier 3,1 kg



Figur 5-3 Neida veier 14,8 kg

